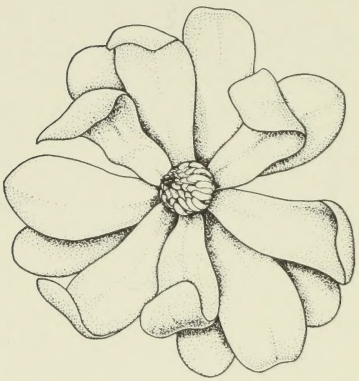
Harvard Botany Libraries
3 2044 105 172 977

LIBRARY
OF THE
ARNOLD ARBORETUM



HARVARD UNIVERSITY

ISNN 0254-6442

Moscosoa

VOLUMEN 10 1998

Datos biográficos de Julio Cicero S.J.
1. Daisy Castillo & Sésar Rodríguez

Gaussia attenuata (O.F. Cook) Becc. y *Cocco thrinax barbadensis* (Lodd. ex Mart) Becc. (Arecaceae) Dos nuevos registros para la Isla Española.
3. Milcíades Mejía, Ricardo García & Francisco Jiménez

Flora y vegetación de Loma La Humeadora, Cordillera Central, República Dominicana..
10. Milcíades Mejía & Francisco Jiménez

The *Paspalum distichum - P. vaginatum* species pair in Barbados (Poaceae).
47. Ayanda Holder & George Rogers

Regeneración natural de especies arbóreas y arbustivas en plantaciones de cuatro especies forestales en Loma Novillero, Villa Altagracia, República Dominicana.
57. Alberto Sánchez

Estudio etnobotánico en siete comunidades rurales del municipio de Bayaguana, República Dominicana..
86. Dominga Polanco, Brígido Peguero & Francisco Jiménez

The flora of Macaya biosphere reserve: Additional taxa, taxonomic and nomenclatural changes, II.
114. Walter S. Judd, James D. Skean, Jr., & Dana G. Griffin, III

Notas sobre la flora de la Isla Española VI.
121. Brígido Peguero

Diversidad de la flora endémica en Cuba Oriental: Familias con endemismos distritales.
136. Antonio López Almirall

Tres años de observaciones fenológicas en el bosque nublado de Casabito (Reserva científica Ebano Verde, Cordillera Central, República Dominicana).
164. Thomas May

Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana.
179. Luis Tolentino & María Peña

JARDIN BOTANICO
NACIONAL
"Dr. Rafael Ma. Moscoso"
Santo Domingo,
República Dominicana

MOSCOSOA

EDITORES
Milcíades Mejía
Ricardo García

COMITE EDITORIAL
Julio Cicero S.J.
Daisy Castillo
Sésar Rodríguez
Francisco Jiménez
Brígido Peguero

Corrector de estilo
Ramón Tejeda

Diagramación:
Compugraf, c. por a.

Impresión:
Amigos del Hogar

Impreso en República Dominicana
Printed in Dominican Repúblic

Santo Domingo, República Dominicana

Agradecimientos

El Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael Ma. Moscoso" agradece a la Asociación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación Internacional (HELVETAS), por el apoyo financiero para la publicación de éste volumen de MOSCOSOA.

MOSCOSOA (ISSN 0254-6442) es una publicación periódica del Jardín Botánico Nacional cuyo costo es de RD$150.00 para la República Dominicana y su equivalente US$15.00, para el resto del mundo, incluyendo gastos de envío. Enviar cheque a nombre del Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael Ma. Moscoso". Apartado 21-9, Santo Domingo, República Dominicana.

MOSCOSOA 10 fue puesta en el correo en Febrero del 1999.

1-6

ARBORETUM

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/moscosoacontribu1019jard

Moscosoa 10, 1998, p.p. 1-2

DATOS BIOGRAFICOS DE JULIO CICERO S. J.

Daisy Castillo & Sésar Rodríguez

Castillo, D. & S. Rodríguez (Jardín Botánico Nacional, apartado 21 – 9, Santo Domingo, República Dominicana). Datos biográficos de Julio Cicero S. J., Moscosoa 10: 1-2. 1998. Datos biográficos y dedicatoria a Julio Cicero S. J., forjador de numerosas generaciones de profesionales de las áreas de biología, agronomía y educación.

El presente volumen de Moscosoa esta dedicado al Padre Julio Cicero S. J., incansable naturalista e investigador de las ciencias Botánica y Zoológica.

El Padre Julio Cicero nace en Mérida, México el 12 de enero del año 1921. Desde pequeño demostró gran sensibilidad hacia la naturaleza, con una fuerte inclinación al estudio de los animales y plantas.

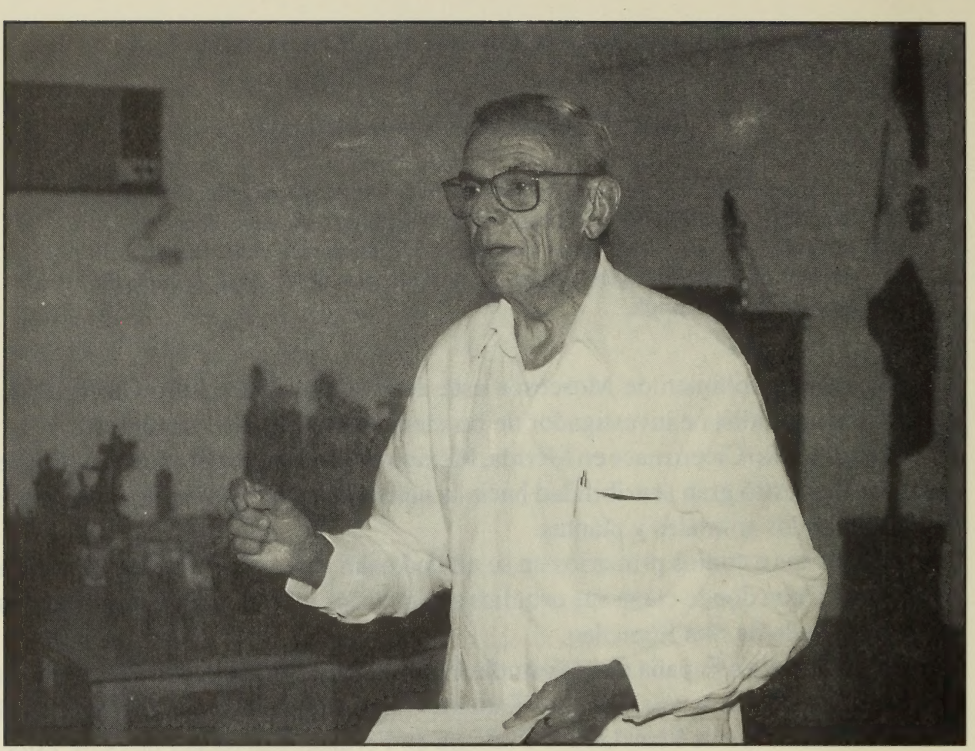
Realizó sus estudios primarios en su ciudad natal y a la edad de 18 años viaja a la Habana, Cuba donde cursa sus estudios secundarios y de Humanidades Clásicas en el Noviciado de San Etanislao.

En 1947 viaja a España donde estudia Filosofía en la Universidad Pontificia de Comillas; más tarde se traslada a los Estados Unidos donde estudia Teología en el Woodstock College de Maryland, y Biología en Fordhan University de New York, luego regresa a Cuba donde imparte docencia de Biología en el Colegio de Belén en la Habana y en el Colegio de Dolores en Santiago de Cuba.

En 1968 viaja a la República Dominicana donde imparte las Cátedras de Zoología y Evolución en la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y clases de Biología en el Instituto Politécnico Loyola de San Cristóbal y en el Colegio Loyola de Santo Domingo.

El Padre Cicero ha desempeñado importantes cargos como: Coordinador de la Cátedra de Zoología de la Universidad Autónoma de Santo Domingo, Encargado de los Laboratorios de Biología del Instituto Politécnico Loyola de San Cristóbal y del Departamento de Zoología del Museo Nacional de Historia Natural. Es asesor científico del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso y del Museo Nacional de Historia Natural. Miembro de las sociedades The American Plant Life Society, American Amaryllis Society, The Cycad Society, Sociedad Dominicana de Ornitología y de la Academia de Ciencias de la República Dominicana; forma parte del Comité Editorial de la Revista Científica Moscosoa. Ha escrito más de cincuenta artículos científicos y periodísticos sobre botánica y zoología, y ha disertado innumerables charlas y conferencias en toda la geografía nacional.

El Padre Cicero cultivó una profunda amistad con el profesor Eugenio de Jesús



El Padre Julio Cicero dicta una conferencia acerca de las Cactaceas en la República Dominicana.

Marcano y el Dr. José de Jesús Jiménez, juntos realizaron innumerables exploraciones al campo donde compartieron sus inquietudes científicas. Ha sido forjador de varias generaciones de profesionales de las áreas de biología, agronomía y educación. En el campo de la Horticultura ha realizado numerosos aportes en los grupos de las Cactaceas y las Amaryllidaceas dentro de los cuales ha creado numerosos híbridos que cultiva exitosamente en sus jardines. En el Politécnico Loyola de la ciudad de San Cristóbal posee unos de los arboretum más importantes y didácticos del país, con una hermosa colección de palmas y cycadaceas.

El Padre Julio Cicero ha sido merecedor de reconocimientos y distinciones por sus valiosos aportes a la Flora y la Fauna de la República Dominicana como el otorgado en el II Congreso de Biodiversidad Caribeña, organizado por la Universidad Autónoma de Santo Domingo en enero 1998; la dedicatoria de una especie nueva del Zephyranthes (*Z. ciceroana*, M. Mejía & R. García) Moscosoa 8, 1994, especie endémica de República Dominicana.

Al cumplirse los 78 años de su nacimiento, Moscosoa 10 le rinde tributo a este insigne representante de las ciencias naturales en la República Dominicana.

Moscosoa 10, 1998, p.p. 3-9

GAUSSIA ATTENUATA (O. F. COOK) BECC. Y COCCOTHRINAX BARBADENSIS (LODD. EX MART) BECC. (ARECACEAE) DOS NUEVOS REGISTROS PARA LA ISLA ESPAÑOLA

Milcíades Mejía, Ricardo García & Francisco Jiménez

Mejía, Milcíades, R. García & F. Jiménez (Jardín Botánico Nacional, Apartado 21-9, Santo Domingo, República Dominicana), *Gaussia attenuata* (O. F. Cook) Becc. y *Coccothrinax barbadensis* (Lodd. Ex Mart.) Becc. (Arecaceae) dos nuevos registros para la Isla Española. Moscosoa 10: 3-9. 1998. Se reportan *Gaussia attenuata* (O. F. Cook) Becc. y *Coccothrinax barbadensis* (Lodd. Ex Mart.) Becc. para la región Este de la República Dominicana.

Palabras clave : Isla Española, *Gaussia, Coccothrinax*, Arecaceae y distribución.

Gaussia attenuata (O. F. Cook) Becc. and *Coccothrinax barbadensis* (Lodd. Ex Mart.) Becc. two new reports to the Hipaniola Island.

Keys words: Hispaniola Island, *Gaussia*, *Coccothrinax*, Arecaceae, and distribution.

Las exploraciones botánicas realizadas en la Isla Española en los últimos años, han aportados nuevos hallazgos de plantas para la República Dominicana, incluyendo nuevas palmas (Read et al 1987, Zona, 1995; Mejía & García, 1997; García & Mejía, 1998).

Hasta 1986 en la familia Arecaceae eran conocidos sólo 15 géneros para la Isla Española (Moscoso, 1945, Liogier, 1974); luego se descubrió *Reinhardtia paiewonskiana* en la Sierra de Bahoruco (Read et al, 1987), en 1997 fue descrita *Coccothrinax boschiana*, palma endémica de la Isla Española, cuya distribución está limitada a la Sierra Martín García, Provincia Azua, República Dominicana. En este artículo se reporta la presencia de *Gaussia attenuata*, con el cual aumenta a 16 los géneros de la familia Arecaceae para la Española y también se reporta *Coccothrinax barbadensis*.

Resultados y discusión

Gaussia attenuata (O. F. Cook) Becc. (Figs. 1-3) Arecaceae

Esta especie era considerada endémica de Puerto Rico (Liogier & Martorell, 1982). En 1992 fue descubierta en el Parque Nacional del Este, República Dominicana e identificada en diciembre de 1997 (García & Mejía,1998).

Gaussia es un género caribeño, cuya distribución natural llega hasta México y está compuesto por cinco especies: *G. attenuata* en la isla de Puerto Rico y ahora en La Española, *G. gómez-pompae* en México; *G. maya* en el sur de México y Belize; *G. princeps* y *G. spirituana* en Cuba (Queros & Read, 1986; Henderson et al. 1995).

G. attenuata es conocida en Puerto Rico como Palma de Sierra y Palma de lluvia; puede alcanzar hasta 20m de altura, y su tronco mide de 15 a 20 cm de diámetro, adelgazándose bastante hacia el ápice (Quero & Read, 1986). Las palmas juveniles tienen la base del tronco engrosado y sus hojas miden de 1 a 2 m de largo.

Esta especie prospera mayormente en zonas húmedas e inicia su desarrollo en el sotobosque; su penacho sobresale por encima de la copa de los árboles más altos cuando es adulta. Normalmente crece sobre rocas caliza y obtiene parte de sus nutrientes de la hojarasca y la materia orgánica descompuesta. Es común en los mogotes húmedos de la parte norte de Puerto Rico, desde Vega Baja casi hasta San Juan; y en el Suroeste, en los alrededores de San Germán y Lajas (Little & Wadsworth, 1964). Con el reporte de Gaussia attenuata, la Isla Española gana un nuevo género y una especie.

En la República Dominicana hasta ahora se conoce en los alrededores de la Laguna "Güele Abajo" en el sector Gran Chorra, en la región Este, en ambientes similares a los de San Germán y Lajas, en Puerto Rico. En el lugar del descubrimiento se encontró un ejemplar adulto de aproximadamente 17m de altura, con inflorescencias viejas; los frutos de ese año (1997) ya habían caído. Se exploró en los alrededores y se encontraron 60 ejemplares entre recién germinados, juveniles y de mediano porte.

Ejemplar examinado

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia La Altagracia, Parque Nacional del Este, sector La Gran Chorra, alrededor de la Laguna "Güele Abajo". Bosque Húmedo sobre roca caliza con *Clusia, Sideroxylon, Amyris* y *Eugenia* 18° 15' N, 68° 41' Oeste; elev. 20m; 30 de diciembre 1997 (infl. vieja) R. García, M. Mejía, S. Rodríguez, A. Veloz 6834 (JBSD, MAPR).

Fig. 1. Penacho de *G. attenuata* sobre la copa de los árboles del bosque del Parque Nacional del Este.

Fig. 2. Tronco de *G. attenuata* con sus raíces características sobre una roca.

Fig. 3. Juvenil de *G. attenuata*.

Coccothrinax barbadensis (Lodd. ex Mart.) Becc. (Figs. 4 - 5) Arecaceae

La distribución geográfica de *C. barbadensis* abarca desde las Antillas Menores hasta la Isla de Puerto Rico (Herdenson, 1995).

En la República Dominicana las poblaciones de esta especie, eran nombradas erróneamente como *C. argentea.*

Los autores de este artículo habían notado que algunas características morfológicas como: el porte y la robustez del tronco, el tamaño y forma de las hojas y las inflorescencias eran notoriamente diferentes a las *C. argentea.*

Motivados por estas apreciaciones y resaltadas por Henderson et al, 1995; se realizaron colecciones y observaciones de campo en diferentes poblaciones de esta especie presente en la región Este de la República Dominicana, así como revisión de literatura y de ejemplares del herbario JBSD. Además, observaciones de algunos individuos en la Isla de Barbados, de donde proviene el ejemplar tipo (Howard, 1979). Luego de estos estudios se confirma la presencia de *C. barbadensis* en la parte Este de la Isla Española.

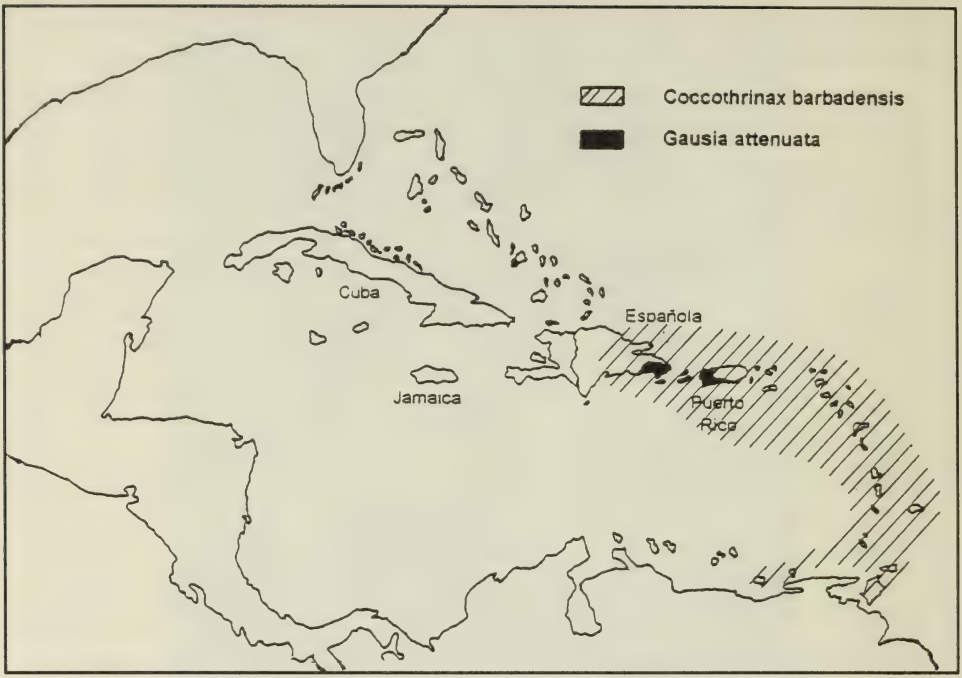
La distribución de *C. barbadensis* está limitada a la región Este de la República Dominicana desde las proximidades de Cumayasa en Provincia La Romana, hasta San Rafael y Boca de Yuma, Nisibón, Macao, Provincia La Altagracia. Esta especie es abundante en algunos potreros y áreas abiertas y es un componente de los bosques altos semihúmedos sobre rocas calizas.

Ejemplares examinados

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia La Altagracia, Parque Nacional del Este, sector Boca de Yuma, en un potrero frente a la caseta del parque, hacia el mar, zona con Poaceae, Trichilia, Sabal y Hamelia. 18° 22´N, 68° 37´Oeste; elev. 10m.; 29 de Diciembre 1997 (fr.) R. García, M. Mejía, S. Rodríguez, A. Veloz 6832 (JBSD). Cañada Honda, carretera Otra Banda - Macao, 6 Km del cruce de la carretera Nisibón - Macao, potrero con Sabal y Panicum, 15 noviembre, 1997 (fl.), F. Jiménez, M. Mejía, S. Rodríguez 2550 - A (JBSD, US). Macao, Camino a Uvero Alto, 4 Km al norte del río Anamuya, 18° 47´N, 68° 34.5´Oeste elev. 10 m, 18 septiembre 1997 (fr), J. Salazar, A. Veloz, M. Felix 1569 (JBSD). Aprox. 3 km al suroeste del Pueblo de Macao próximo al Salado, en un Potrero al lado de la carretera, 18° 46´N y 68° 33´Oeste, 5 julio 1997 (fr), F. Jiménez, M. Felix 2124 (JBSD); Provincia La Romana: Altos de Chavón, ENE of La Romana on upland of W side of río Chavón; dry - arid broadleaf forest and schrubland, open and cut - over 18° 25´N, 68° 54´W, alt. 30 m, June 13, 1981 (fr), T. Zanoni, M. Mejía, C. Ramírez 14828 (JBSD); Provincia San Pedro de Macorís: about 2 Km N of town of Boca de Cumayasa, on W side of río

Fig. 4. *Coccothrinax barbadensis* en un potrero en Boca de Yuma, Provincia La Altagracia.

Fig. 5. Frutos de *Coccothrinax barbadensis*.



Distribución de *Gaussia attenuata* y *Coccothrinax barbadensis*.

Cumayasa; broadlef forest in river Valley near coast; Cattlegrazing, Cutting - over for grazing and fire - wood 18° 25´N, 69° 05´W, alt. 10 m; July 7, 1981 (fr), T. Zanoni, M. Mejía, C. Ramírez 15231 (JBSD).

Conclusión

Luego del descubrimiento de *Gaussia attenuata* y *Coccothrinax barbadensis*, la familia Arecaceae en la Isla Española está representada por 16 géneros y 31 especies, asumiendo que el género *Haitiella*, queda incluido en *Coccothrinax*, el cual está representado por nueve especies.

A pesar de los estudios realizados sobre las palmas de la Isla Española, consideramos que todavía faltan por describir o reportar otras especies de esta familia.

Literatura Citada

García, R. & M. Mejía, 1998. Técnicos de JBN descubren Palma de Puerto Rico en el Parque Nacional del Este. Bol. Jardín Botánico Nacional Rafael Ma. Moscoso. 7(4): 6 - 7.

Henderson, A, G. Galeano & R. Bernal. 1995. Field Guide to the Palms of the Americas, Princeton University Press, USA. 352pp.

Howard R. A., 1979. Flora of the Lesser Antilles. Arnold Arboretum, Harvard Univ. 586pp.

Liogier, H. A. & L. F. Martorell, 1982. Flora of Puero Rico and Adjacent Islands: a systematic synopsis ed. de la Univ. de Puerto Rico, Río Piedras. P. R. 342pp.

Mejía, M. & García, R., 1997. Una nueva especie de Coccothrinax (ARECACEAE) para la Isla Española 1. Moscosoa, 9: 1 - 7.

Moscoso, R. M. 1945. Palmas Dominicanas, Publicaciones de la Universidad de Santo Domingo, vol. XXXIII. 81pp.

Quero, H. J. and Read, R. W. 1986. A Revision of the Palm Genus Gaussia. Systematic Botany 11 (1): 145 - 154.

Read R. W., T. Zanoni & M. Mejía. 1987. *Reinhardtia paiewonskiana* (Palmae), A New Species for the West Indies. Brittonia 39 (1), pp.20 - 25.

Zona, S., 1995. A Revision of Calyptronoma (ARECACEAE), Principes 39 (3): 140 - 151.

Moscosoa 10, 1998, p.p. 10-46

FLORA Y VEGETACION DE LOMA LA HUMEADORA, CORDILLERA CENTRAL, REPÚBLICA DOMINICANA.

Milcíades Mejía & Francisco Jiménez

Mejía, M. & F. Jiménez, Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso, Apartado 21-9, Santo Domingo, República Dominicana. Flora y Vegetación de Loma La Humeadora, Cordillera Central, República Dominicana. Moscosoa 10: 10-46. 1998. Se presenta el inventario florístico y la caracterización de la vegetación de la loma La Humeadora, Cordillera Central, Provincia San Cristóbal, República Dominicana.

Este estudio se realizó durante el período febrero-junio, 1994; se hicieron transectos siguiendo el gradiente altitudinal desde los 800 m hasta alcanzar la máxima elevación, 1315 m. Se describen cinco tipos de vegetación: bosques nublados de *Didymopanax tremulus*, y de *Prestoea montana*; bosque húmedo de *Mora abbottii*; el Helechal, compuesto por *Dicranopteris pectinata* y *Gleichenia bifida* y Vegetación de sucesión. Además, se presenta un listado de las especies y los ambientes donde fueron encontradas. Se identificaron 94 familias de Spermatophytas, distribuidas en 254 géneros y 382 especies y de las Pterydophytas, 38 géneros con 71 especies, para un total de 459 plantas vasculares. De éstas, 366 nativas, 6 introducidas, 4 naturalizadas y 83 endémicas, de las cuales 6 sólo son conocidas de esta loma y áreas adyacentes.

Palabras clave: flora, biodiversidad, unidad fitogeográfica, endemismo, hidrología, sucesión.

An inventory of the vegetation of Loma Humeadora is presented. Five types of vegetation are described: cloud forest of *Didymopanax tremulus*, cloud forest of *Prestoea montana*, humid forest of *Mora abbottii* and the fern tangles of *Dicranopteris pectinata -Gleichenia bífida* and other successional vegetation. Also is given a list of the species collected with their environment. There were 94 families of Spermatophytes distributed in 254 genera with 382 species; 38 genera of Pterydophytes in 38 genera with 71 species for a total of 459 vascular plants. Among these species 366 are native, 83 endemic, six of which are found only in Loma Humeadora and adjacent areas. Of this total 6 are introduced and 4 naturalized.

Key words: flora, biodiversity, phytogeographic units, endemism, hydrology, successional species.

Introducción

La Loma La Humeadora, llamada comúnmente por campesinos "La Jumiadora", lleva ese nombre, debido a que la cima se mantiene cubierta de nubes la mayor parte del año, razón por la cual dicen que esa loma "humea", es decir, echa humo. En sus alrededores se levanta un conjunto de lomas de más bajas elevaciones entre las que

se citan El firme de Palo de Cruz, Arroyo Grande, Puerca Gorda, Los Cagüeyes, Monte Bonito, Los Guaymates, El Grito y El Limón. El grado de inclinación de estos lugares oscilan entre 30° y 80°, aunque existen pequeñas hondonadas y áreas con pendientes más suaves.

La vegetación original de la Loma La Humeadora ha sido seriamente afectada por las actividades agropecuarias, tumba y quema, extracción de madera, leña y carbón, quedando algunos remanentes del bosque primario debido a que está área está muy próxima o dentro de la zona vedada que se creó para proteger los nacimientos de los ríos Isa, Mana y Duey, que hasta los años 70 eran la principal fuente de agua potable para la ciudad de Santo Domingo.

A pesar de la cercanía de la Loma La Humeadora a la ciudad de Santo Domingo, esta era un área botánicamente inexplorada, contrario a lo ocurrido en otros macizos montañosos de la Isla Española, los cuales, aunque localizados en lugares inhóspitos, ya habían sido estudiados en tiempos pasados.

En 1929-1931, el botánico sueco Erik L. Ekman exploró los alrededores de Cambita Garabito, las márgenes del Río Haina y Loma Mariana Chica, en Villa Altagracia, Provincia San Cristóbal, y no sabemos por qué no herborizó en La Humeadora, montaña que vista a lo lejos luce indudablemente muy interesante para los botánicos (Mejía et. al 1997). En 1985, los técnicos del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso, encabezados por Thomas Zanoni, realizaron colectas de plantas próximo a la toma de agua del Río Isa, en la base de La Humeadora, sin llegar a la cima.

La Humeadora, forma parte del área que fue declarada Parque Nacional mediante el Decreto 233-96, y ratificado por el 319-97, con un área de 420 Km^2.

Descripción del área estudiada

La Loma La Humeadora tiene una extensión aproximada de 84 km^2; está ubicada en la vertiente sureste de la Cordillera Central, 10 km al suroeste de Villa Altagracia, y al noreste de la ciudad de San Cristóbal, en las coordenadas geográficas 18° 36´y 18° 41´N y entre los 70° 11´y 70° 21´ Oeste, con una elevación máxima de 1315 m (SEA-DVS, 1995). Mapa anexo.

De acuerdo con el mapa geológico de la República Dominicana, elaborado por la Dirección General de Minería en 1991, la parte más alta de esta loma está formada por rocas ígneas intrusivas del tipo piroxenita, y en la parte baja del Sur y Sureste las rocas son gabros y tonalitas. En el lado oeste existen depósitos fluviales en forma de terrazas, del período cuaternario; en tanto que las partes norte y este están formadas por rocas magmáticas y volcano-sedimentarias.

Los suelos se han desarrollado sobre rocas ígneas y metamórficas, de estructura arcillosa, moderadamente ácidos con poca profundidad y textura ligera. Agronómicamente estos suelos pertenecen a la clase VII, cuyas características lo limitan para una explotación agrícola intensiva. (SEA-DVS, 1995).

El área de estudio tiene una gran importancia hídrica, ya que allí nacen numerosos ríos y arroyos que surten de agua al acueducto de Santo Domingo y al de Villa Altagracia, así como al complejo hidroeléctrico Valdesia-Aguacate, a través del río Mahomita.

En la zona nacen alrededor de 15 arroyos importantes: Colorao, Padrón, El Toro, Piedra, Derrumbadero, Mina, Blanco, El Anonal, El Salto, Blanquito, Belén y Balladares, tributarios de los ríos Isa, Duey, Mana y Maiboa, todos afluentes importantes del río Haina, y los arroyos Los Arroyitos, Arroyo Grande y Los Caños, tributarios del río Mahomita, que vierte sus aguas en el complejo hidroeléctrico Aguacate-Valdesia. Este complejo hídrico tiene una gran importancia ya que sus aguas son utilizadas para riego, producción de energía eléctrica y abastece de agua potable a numerosos acueductos de la zona de San Cristóbal, Santo Domingo, Haina y Villa Altagracia, entre otros.

La temperatura mínima de la zona oscila entre 13° y 16° C y la máxima entre 18° y 32° C, con una humedad relativa que varía entre 86 y 100%; (Guerrero et. al, 1997).

La precipitación promedio anual es de 2,300 mm pudiendo superar los 3000 mm. La alta precipitación se debe en gran medida a las variaciones altitudinales y a su ubicación geográfica que la expone directamente a los vientos alisios cargados de humedad, los cuales chocan con la Cordillera Central y producen abundantes y frecuentes lluvias; la temporada más lluviosa se extiende de mayo a octubre.

En la cima de loma La Humeadora existe una depresión que colecta las aguas de lluvia, la cual en los días de fuertes precipitaciones se desborda y vierte sus aguas hacia una cañada natural en dirección noreste que alimenta los nacimientos de los ríos Duey y Derrumbadero; en los alrededores del charco, crece una población de helechos que cubre el 90% del área. El suelo es mayormente orgánico de color oscuro y con una gruesa capa de hojarasca que cubre un 60% del piso de este bosque.

Metodología

Para realizar el inventario y la descripción de la flora y la vegetación, se realizaron cinco viajes de campo, todos en el periodo Febrero - Junio 1994: dos a las vertientes este-noroeste, dos al sur-suroeste y uno a la zona del Río Duey, localizada al norte de la Loma.

Para este estudio se establecieron transectos siguiendo el gradiente altitudinal

desde 800 m hasta los 1,315 m; además, se hicieron recorridos transversales con la finalidad de cubrir la mayor extensión del área.

Se recolectaron muestras de las plantas encontradas y se prepararon ejemplares de herbario, los cuales fueron identificados mediante el método de comparación y con el uso de claves taxonómicas de las floras del caribe. Las muestras fueron depositadas en el Herbario Nacional (JBSD) como evidencia, bajo los números de colección de Francisco Jiménez 1126-1287, 1296-1440, 1554-1597 y de Milcíades Mejía 2218-2289.

Para la obtención de los datos climáticos se utilizaron distintas fuentes, debido a que dentro de la zona estudiada no existe estación climatológica. Para el análisis de la temperatura y la humedad relativa, se tomaron los datos reportados por Guerrero et al (1997) para la Loma Barbacoa, en un gradiente altitudinal de 825 a 1300 m. Se consideró que por la elevación y la cercanía entre estas dos montañas, la temperatura, la humedad relativa y los demás parámetros ambientales podrían ser similares y comparables con los predominantes en La Humeadora. Las informaciones de pluviometría fueron tomadas de la estación meteorológica de Villa Altagracia, período 1961-1994.

Para la clasificación de los tipos de vegetación, se tomó en consideración la extensión y la especie dominante; utilizamos los criterios de Holdridge (1947), Hager & Zanoni, (1993) y García et al, (1994).

Resultados

Se identificaron 94 familias de Spermatophytas, distribuidas en 254 géneros y 382 especies; de Pterydophytas, 38 géneros con 71 especies, para un total de 459 especies vasculares; de éstas 366 nativas, 83 endémicas, de las cuales 6 sólo son conocidas de esta loma y áreas adyacentes; además 6 introducidas y 4 naturalizadas. Por su hábito o forma de vida, se encontraron 99 árboles, 89 arbustos, 87 epífitas, 56 lianas o trepadoras, 128 hierbas y una parásita o hemiparásita. Las familias con mayor número de especies son: Orchidaceae, con 59; Rubiaceae, 25; Asteraceae, 19; Melastomataceae y Piperaceae 14; Bromeliaceae 13; Euphorbiaceae y Lauraceae 12 y Fabaceae 10.

Lyonia alainii, Chaetocarpus domingensis, Cinnamomum alainii, Gonocalix tetrapterus, especies consideradas exclusivas de las lomas La Sal y La Golondrina en Jarabacoa, fueron halladas en la cima de esta loma (1315m). Además, el *Zephyranthes ciceroana*, encontrado únicamente en la loma Mariana Chica, en Villa Altagracia, y *Solanum* sp. nov. (inédito) restringido a la loma Barbacoa y la loma El Rancho, Provincia Peravia, fueron hallados también en La Humeadora.

Además, se reportan para La Humeadora varias especies endémicas de la Isla Española cuya distribución no es muy amplia, como son: *Picramnia dyctioneura, Podocarpus hispaniolensis, Urera domingensis, Omphalea ekmanii*, y *Piper luteobaccum.*

Se encontraron cinco tipos de vegetación: bosque nublado de *Didymopanax tremulus*, bosque nublado de *Prestoea montana* y bosque húmedo de *Mora abbottii*; el Helechal, compuesto por *Dicranopteris pectinata* y *Gleichenia bifida*; y vegetación de sucesión, los cuales se describen a continuación:

Bosque Nublado *Didymopanax tremulus* (cima de la Loma).

Esta asociación vegetal tiene poca extensión y se localiza en la cima de La Humeadora a elevaciones que fluctúan entre los 1,100 y los 1315m. Este bosque está caracterizado por la presencia del Palo de Viento, *Didymopanax tremulus,* especie endémica que puede alcanzar más de 20 m de altura. Este árbol, con copa ancha, redondeada, follaje brillante y lo inusual del movimiento de sus hojas, lo hacen la especie más conspícua de este bosque en la República Dominicana. En el estrato arbóreo se encontraron asociados al Palo de viento la *Clusia clusioides*, *Cyrilla racemiflora*, *Ocotea foeniculacea*, *Haenianthus salicifolius* var. *obovatus*, *Lyonia alainii*, *Matayba domingensis* y *Prestoea montana.*

El estrato arbustivo lo componen: *Styrax ochraceus, Hyeronima domingensis, Chaetocarpus domingensis, Gonocalyx tetrapterus, Macrocarpea domingensis, Chione seminervis, Picramnia dictyoneura, Psychotria berteriana, Weinmannia pinnata, Ditta maestrensis* y *Wallenia apiculata.*

Los troncos y ramas gruesas de los árboles están cubiertos por musgos y una gran diversidad de orquídeas, entre las cuales están *Pleurothallis ruscifolia* y *P. domingensis, Dichaea hystricina, Maxillaria adendrobium, Lepanthes* spp., *Dilomilis montana, Epidendrum carpophorum* y las bromelias *Guzmania ekmanii, Catopsis nitida, Vriesea didistichoides* y *Vriesea sintenisii y las trepadoras Smilax havanensis, Marcgravia rubra, Hillia parasitica, Vaccinium racemosum* y *Senecio lucens.*

Bosque Nublado de Manacla, *Prestoea montana*

Reciben el nombre de Manaclar los bosques constituidos principalmente por la palma manacla, *Prestoea montana*. Prosperan en ambientes que están localizados a elevaciones que fluctúan entre 850 y 1,100 m. El relieve del terreno se caracteriza por ser irregular y tener pendientes pronunciadas que a veces alcanzan de 45° a 60°. Los suelos son mayormente orgánicos, con rocas sueltas y con una capa gruesa de hojarasca en descomposición que cubre el 90% del suelo. A pesar de la pendiente, los suelos que le dan soporte a los manaclares retienen mucha humedad, llegando con frecuencia a saturarse en la estación lluviosa.

En loma La Humeadora, los manaclares son exuberantes, tanto en hondonadas y cañadas como en las áreas impactadas por los fuertes vientos provenientes del este-noreste. Se encontraron manaclares en varias quebradas que conforman los nacimientos de los ríos Maiboa, Derrumbadero, Duey y Arroyo Piedra. En la ladera Sureste de loma La Humeadora existe un denso manaclar con una extensión aproximada de 1.5 km^2 y con una cobertura boscosa estimada en un 70%. En esta cara de la montaña, la vegetación sufre los efectos de los fuertes vientos que llegan directamente sobre este bosque.

En el oeste y el noreste de La Humeadora, existen manaclares menos densos que los descritos anteriormente. Aquí la palma manacla (*Prestoea montana*) y palma catey (*Bactris plumeriana*) se encuentran asociadas con numerosas especies latifoliadas, entre las cuales están: *Matayba domingensis, Alchornea latifolia, Cecropia peltata, Alchorneopsis portoricensis, Guarea guidonea, Ocotea leucoxylon, Oreopanax capitatus, Chrysophyllum argenteum, Drypetes glauca, Clusia rosea, Mora abbottii, Sloanea berteriana, Bombacopsis emarginata, Turpinia occidentalis, Meliosma impressa, Omphalea ekmanii, Brunellia comocladifolia, Byrsonima spicata, Ormosia krugii* y *Gomedesia lindeniana*, entre otras.

El estrato arbustivo está compuesto por: *Cestrum coelophlebium, Solanum rugosum, Oplonia spinosa, Lobelia rotundifolia, Cleyera* sp., *Piper hispidum, Piper jacquemontianum, Psychotria berteriana, Psychotria uliginosa, Psychotria brachyata, Columnea sanguinea, Lasianthus lanceolatus, Myrcia splendens, Myrcia deflexa, Poitea galegoides* y *Guettarda valenzuelana.*

Entre las trepadoras se encuentran: *Senecio lucens, Schlegelia parasitica, Lasiacis divaricata, Schradera subsessilis, Smilax domingensis, Mikania cordifolia, Gouania lupuloides, Mimosa ceratonia, Cayaponia americana, Hyperbaena domingensis, Cissampelos pareira, Mucuna urens, Ipomoea tiliacea, Ipomoea furcyensis, Passiflora rubra, Passiflora sexflora, Passiflora murucuja, Scleria secans, Rhodopis lowdenii, Marcgravia rubra, Smilax havanensis, Hillia parasitica, Rajania ovata, Arthrostylidium sarmentosum, Rourea surinamensis* y *Ampelocissus robinsonii.*

El estrato herbáceo está formado por: *Pharus glaber, Ranealmia jamaicensis, Olyra latifolia, Danaea nodosa* y *Elaphoglossum crinitum.*

Las epífitas observadas fueron: *Rhipsalis baccifera, Elaphoglossum apodum, Guzmania lingulata, Guzmania ekmanii, Pothuya nudicaulis, Maxillaria coccinea, Vriesea didistichoides, Psychotria guadalupensis, Isochilus linearis, Vriesea capituligera, Vriesea ringens,* entre otras.

Bosque Húmedo de *Mora abbottii*

A elevaciones que fluctúan de 800 a 1050 m se encontró un bosque de cola (Mora abbottii) en las laderas noreste de loma La Humeadora. Este árbol no tiene un predominio absoluto debido a que se ha producido corte selectivo de los individuos más altos para el uso de su madera. En las márgenes de Arroyo Piedra se encontró madera aserrada de esta especie; *Mora abbottii* crece asociada con *Prestoea montana, Ocotea leucoxylon, Podocarpus hispaniolensis, Guatteria blainii, Sloaena berteriana, Terminalia intermedia, Alchornea latifolia y Ditta maestrensis*, entre otras.

Los arbustos observados fueron: *Polygala fuertesii, Tabebuia bullata, Ilex repanda, Ilex microwrightioides, Myrcia splendens, Myrcia deflexa, Psychotria berteriana* y *Solanum crotonoides.*

Las trepadoras más frecuentes son: *Marcgravia rubra, Ipomoea furcyensis, Rajania ovata, Smilax domingensis, Schradera subsessilis y Vanilla wrightii.*

Las epífitas más abundantes son: *Jacquiniella globosa, Jacquiniella teretifolia, Elleanthus cephalotus, Dichaea hystricina, Vriesea ringens, Vriesea sintenisii, Pleurothallis domingensis.*

Helechal de *Dicranopteris* y *Gleichenia*

El helechal, dominado por *Dicranopteris pectinata* y *Gleichenia bifida*, llamado en la zona de loma La Sal y La Golondrina "calimetales", es un tipo de vegetación que se desarrolla en lugares abiertos dentro del bosque nublado originados mayormente por deslizamiento, en áreas con pendientes.

En la Loma La Humeadora, a elevaciones entre 1,000 - 1,100 m, se encontraron numerosas áreas cubiertas por calimetales, en varias de éstas crecen dispersos algunos individuos de *Prestoea montana, Didymopanax tremulus, Brunellia comocladifolia y Haenianthus salicifolius* var. *obovatus*, especies propias del bosque nublado. Fig. 1.

Vegetación de sucesión y las especies dominantes

En varias áreas de la loma y sus alrededores, los suelos de las laderas, desde los 400 m hasta los 900 m de elevación, están sometidos a un proceso activo de degradación debido a la agricultura intensiva y migratoria que se desarrolla en la zona; este proceso es común en la República Dominicana; después de una o dos cosechas se abandonan los predios para tumbar nuevas áreas, lo que ha originado que

los bosques primarios de Loma La Humeadora y su entorno hayan sido afectados en más de un 70%. Como resultado de este proceso, se ha producido un fenómeno poco común, consistente en que cada una de las áreas alteradas es colonizada por una especie pionera y se hace un breve comentario acerca de cada una de ellas.

Cyathea arborea

Se encuentra a una elevación de 500m, se observó una densa población de helechos arborescentes, *Cyathea arborea*, que colonizó un área de 1800 m^2 aproximadamente. Estos terrenos con pendientes de 30° en los que los rayos solares llegan tangencialmente; fueron quemados por los agricultores y colonizados rápidamente por este helecho. Esta observación se hace debido a que no es común este comportamiento de *Cyathea arbore*a en terrenos de laderas. Fig. 2.

Nephrolepis multiflora

Se encontró un área de 2 km^2, a elevaciones que fluctúan entre 500-900m aproximadamente, colonizada por esta especie que prospera con mucha facilidad después del fuego. Forma densos helechales que retardan el crecimiento de las especies pioneras leñosas del bosque sucesional.

Dentro del helechal se observaron algunos ejemplares de *Piper aduncum, Myrsine coriacea, Psidium guajava, Vernonia sprengeliana, Pterolepis glomerata, Urena lobata y Trema micrantha* que, al parecer, son parte de los componentes leñosos de la regeneración natural del bosque en este tipo de ambiente.

Se notó que algunos potreros son invadidos por esta agresiva especie y que está sustituyendo a la hierba de guinea (*Panicum maximum*), que es uno de los pastos utilizados en la zona.

Piper aduncum

Especie pionera en la regeneración del bosque en zonas húmedas. En la loma La Humeadora fueron encontradas diversas áreas con una densa población en la que sólo predomina este arbusto.

Brunellia comocladifolia

Se encontró un área de 2 km^2 con una densa población de palo de cotorra, (*Brunellia comocladifolia*). En este lugar la vegetación original fue cortada para hacer conucos y, luego de ser abandonados fue colonizado por esta especie. El estrato arbóreo está dominado por individuos de 8-10 m de altura, casi todos del mismo tamaño.

En esa área el estrato arbustivo lo componen la *Urena lobata, Columnea sanguinea, Eupatorium odoratum, Solanum rugosum, Psychotria berteriana,*

Fig. 1. Detalle del Helechal compuesto por *Dicranopteris pectinata* y *Gleichenia bifida*.

Fig. 2. Area colonizada por el Helecho macho *Cyathea arborea*, al lado de un área tumbada y quemada para el establecimiento de un conuco.

Fig. 3. Vegetación secundaria dominada por *Brunellia comocladifolia*; al fondo un denso manaclar.

Guettarda valenzuelana. Además, se observaron numerosos juveniles de *Cecropia peltata, Miconia laevigata, Ocotea leucoxylon, Miconia mirabilis, Alchornea latifolia* y *Mora abbottii*, especies que han iniciado la colonación del área.

También se encontraron las trepadoras *Mucuna urens, Passiflora sexflora, Passiflora murucuja, Dioscorea altissima, Arthrostylidium sarmentosum, Stigmaphyllon emarginatum, Senecio lucens, Psiguria pedata, Cissampelos pareira* y Odontadenia polyneura.

El estrato herbáceo está compuesto por: *Homolepis glutinosa* (abundante) *Blechnum tuerkheimii, Isachne rigidifolia.*

En un tronco gigante caído fueron encontrados creciendo los helechos *Oleandra articulata, Niphidium crassifolium* y *Selaginella* sp. Fig.3.

Miconia mirabilis

Por encima del bosque latifoliado maduro, en los 850 msnm, se encontró un conuco abandonado hace 5 años donde el tres filos, *Miconia mirabilis*, forma un bosque de tamaño uniforme con árboles de 8m de altura, mezclados con *Casearia arborea, Inga vera, Inga fagifolia, Oreopanax capitatus, Matayba domingensis, Cleyera* sp., *Mora abbottii, Zanthoxylum martinicense, Turpinia occidentalis,*

retoños de *Ocotea patens, Cecropia peltata, Myrsine coriacea, Laettia procera, Ocotea leucoxylon, Miconia racemosa, Coccoloba* sp., y algunos árboles de *Brunellia comocladifolia.*

En el estrato arbustivo están presentes: *Clidemia umbellata, Urena lobata, Eupatorium odoratum, Myrcia splendens, Piper aduncum, Neurolaena lobata, Gonzalagunia spicata, Scolosanthus grandifolius, Vernonia buxifolia, y Miconia laevigata*, muy abundante, además de la *Cyathea horrida.*

El estrato herbáceo está compuesto por *Isachne rigidifolia, Scleria secans, Musa sapientum, Colocasia sp., Spermacoce assurgens, Sida rhombifolia, Desmodium adscendens, Renealmia jamaicensis* var. *puberula, Triumfetta semitriloba, Coccosypselum herbaceum, Stachytarpheta cayennensis, Pterolepis glomerata, Panicum glutinosum* y *Elephantopus mollis.*

Las lianas observadas fueron: *Philodendron angustatum, Serjania diversifolia, Cissus erosa, Odontadenia polyneura* y *Odontosoria aculeata.*

Psychotria berteriana

En la Loma La Humeadora fue tumbado un denso manaclar a 1050m de elevación para utilizar los terrenos para el cultivo de yautía, *Colocasia esculenta* y luego de dos años de haber sido abandonado, en este predio se encuentra creciendo profusamente el cafetán, *Psychotria berteriana*, que forma una densa población que domina la vegetación pionera del lugar. El suelo es orgánico, con muchas rocas sueltas que a veces hacen difícil caminar en el área. Todavía quedan los troncos de las Manaclas en descomposición.

Mezclado con *Psychotria berteriana* y menos abundante, encontramos *Solanum rugosum* y algunos arbolitos de *Brunellia comocladifolia, Myrsine coriacea, Cupania americana, Alchornea latifolia, Cecropia peltata y Sapium laurifolium,* los cuales comienzan a colonizar el área. Los componentes de la vegetación original comienzan a llegar y se observaron algunos ejemplares de *Cestrum azuensis, C. coelophlebieum, Ocotea leucoxylon, Columnea sanguínea, Picramnia dictyoneura, Lunania ekmanii, Cissus erosa,* y algunos helechos como *Cyathea sp. y Saccoloma domingensis*, entre otros.

Vegetación en áreas de deslizamiento.

En los lugares con pendientes pronunciadas, localizados entre 800 - 1,100 m de elevación, mayormente en las proximidades de los nacimientos de los arroyos se observaron numerosos deslizamientos del terreno como resultado de fuertes precipitaciones, estas áreas están cubiertas por *Machaerina cubensis, Gleichenia bifida, Blechnum tuerckheimii, Andropogon glomeratus, Pteridium aquilinum, Neurolaena lobata* y *Phytolacca icosandra.* Los juveniles de las especies leñosas

Trema micrantha, Clusia rosea, Miconia laevigata, Mysine coriacea y *Miconia mirabilis* han iniciado la colonización. Las trepadoras presentes son: *Rajania ovata*, los helechos *Odontosoria uncinella* y *Odontosoria aculeata.*

Pastos

Las áreas dedicadas para potreros en la loma La Humeadora están localizadas desde los 400 hasta los 900 msnm, aunque hay algunas ubicadas en elevaciones superiores. La hierba de guinea *Panicum maximun*, es la especie más utilizada en los lugares bajos, mientras que la yaraguá, *Melinis minutiflora*, es el pasto predominante en las partes altas y frías, cercanas a los manaclares. Se encontró una pequeña área plantada de yerba de elefante *Pennisetum purpureum* que al parecer es usada como forraje.

Los arbustos presentes en los potreros son: *Eupatorium odoratum, Hyptis capitata, Urena lobata, Pterolepis glomerata, Hamelia patens, Solanum torvum, Cordia polycephala, Clidemia umbellata* y *Bocconia frutescens.*

Las herbáceas predominantes son: *Conyza canadensis, Elephantopus mollis, Stachytarpheta cayennensis, Spermacoce assurgens, Vernonia buxifolia, Desmodium adscendens, Stylosanthes hamata, Pterolepis glomerata*, y *Andropogon bicornis*, entre otros.

Las orquídeas terrestres *Habenaria monorrhiza, Eulophia alta, Bletia purpurea, Spiranthes torta* y *Oeceoclades maculata,* fueron encontradas asociadas a los potreros. Este ambiente, al parecer, favorece el crecimiento de estas orquídeas, ya que están ampliamente distribuidas en el área.

Efectos antrópicos

Además, de los cultivos de frutos menores (yautía, maíz, guandules y otros), la ganadería, los potreros y la extracción de madera, otros efectos antrópicos negativos para la vegetación primaria son los ocasionados por la siembra de café y la elaboración de carbón vegetal.

El cultivo de café, *Coffea arabica,* es una de las principales actividades económicas de la zona, y en La Humeadora está localizado desde los 500-900 m, aunque en algunas parcelas se encontró en elevaciones mayores. Se cultivan dos variedades: típico y caturra, ambas bajo sombra de guama, *Inga vera;* cabirma, *Guarea guidonia*; y amapola, *Erythrina poeppigiana.* Asociados al cultivo de café se encontró guineo, *Musa sapientum*; naranja agria, *Citrus aurantium*; china, *C. sinensis*; yautia blanca, *Colocasia esculenta*; y aguacate, *Persea americana.*

En el período enero-junio de 1994, época en que se realizaron las visitas a esta loma se encontraron varios hornos de carbón vegetal con capacidad para producir 25 sacos cada uno. Los árboles más usados para la elaboración de carbón son: *Mora*

Fig. 4. Impacto humano cerca del nacimiento del arroyo Derrumbadero.

abbottii, Inga vera y Miconia mirabilis. Esta actividad constituye una fuerte amenaza para la biodiversidad de loma La Humeadora. Fig. 4.

Discusión y Conclusión

El bosque nublado de la loma La Humeadora es similar al existente en Alto de Casabito y loma La Sal, con la diferencia de que en La Humeadora no se encontró ébano verde, *Magnolia pallescens*, árbol abundante en Casabito (García et al, 1994).

De numerosas especies endémicas del complejo fitogeográfico formado por las lomas La Humeadora, Barbacoa, Los Rodríguez-Manaclar, Casabito-La Sal, Suardí-Alto de Sonador (Mejía et al,1997) seis son comunes a ambas lomas: *Cinnamomum alainii, Gonocalyx tetrapterus, Chaetocarpus domingensis, Lyonia alainii, Pinguicula casabitoana* y *Picramnia dyctioneura*. Estos hallazgos tienen mucha importancia desde el punto de vista florístico,porque se amplía el rango de distribución de estas especies endémicas y ayuda a una mejor comprensión del origen y distribución de estas especies exclusivas de estas montañas. La presencia de estas 6 especies endémicas en las cimas de estos bosqueś nublados coincide con

Burger (1995) que plantea la hipótesis de que los picos de montañas, por las condiciones ecológicas peculiares favorecen el fenómeno de especiación.

Se propone considerar a la Loma La Humeadora como parte de una unidad fitogeográfica compuesta por la Loma Barbacoa - Los Rodríguez - Manaclar, Casabito - La Sal y Alto de Sonador - Suardi, debido a que el ambiente físico, biológico y el tipo de vegetación en este conjunto de montañas está regido por patrones muy similares, razón por la cual los procesos que se producen tienen estrecha relación.

El desarrollo de los calimetales, asociación de dos especies de helechos de los géneros Dicranopteris y Gleichenia, (Hager & Zanoni, 1993) es típico de estas montañas, donde cubren las áreas de los bosques nublados clareadas por cualquier fenómeno.

Durante mucho tiempo se ha considerado que los calimetales representan un tipo de vegetación pionera en los bosques nublados (Ciferri, 1936; Mejía & Jiménez, 1995; Hager & Zanoni, 1993, García et al. 1997), por la forma y lugares de cómo estos se establecen. Sin embargo, los reportes de Ekman del 1928 en Pick Macaya, sobre la presencia de los calimetales y nuestras últimas observaciones, en varios lugares de la Cordillera Central, nos llevan a sostener que los calimetales representan una etapa madura en bosque nublado, aunque su establecimiento responda a una alteración del bosque, pero que una vez establecidos permanecen por tiempo indefinido sin dar paso a otra fase de la sucesión.

Los calimetales de Pick Macaya en Haití descritos por Ekman tienen unos 70 años y mantienen la misma fisionomía. No conocemos en la Isla Española, el caso de otra herbácea en los bosques de montañas que perdure por tanto tiempo dominando una fase de la sucesión de la vegetación, por lo que consideramos que es una etapa madura.

Son varios los factores que contribuyen a la permanencia y estabilidad del "calimetal"; la profusa multiplicación de sus rizomas y la densidad de su follaje, que a veces alcanza 3.5m de espesor, representa una barrera que impide el establecimiento y desarrollo de otras especies. (García, et al. 1997).

Otro mecanismo que podría contribuir a la estabilidad y predominio del calimetal sobre las demás especies del bosque nublado, es la posibilidad del efecto alelopático causado por las sustancias químicas producidas por estos helechos. Este fenómeno es conocido del *Pteridium aquilinum*, especie de comportamiento similar a *Gleichenia* y *Dicranopteris*, que exudan sustancias químicas que inhiben la germinación y el desarrollo de las plántulas de *Picea* sp. y *Abies balsamea* (Place, 1953; Cody &Cronpton, 1975).

Se recomienda mantener a la Loma La Humeadora como área protegida por su inestimable valor hídrico, su alto índice de biodiversidad, el endemismo de flora y fauna y la fragilidad de su ambiente.

Agradecimientos

Este trabajo fue parte del proyecto Estudio y Conservación de la Biodiversidad en la República Dominicana llevado a cabo por el Departamento de Vida Silvestre de la Secretaría de Agricultura con el apoyo técnico del Servicio Alemán de Cooperación Social y Técnica (DED) y el aporte financiero de la Asociación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Helvetas).

Los autores agradecen a la Ing. Dominga Polanco por la coordinación en el proyecto y por suplirnos datos sobre el impacto ambiental y socioeconómico de la zona; también a María C. Encarnación y Luciano Ramírez por la descripción física de la loma; a los Licenciados Ricardo García y Brígido Peguero por su considerable aporte en la corrección de este artículo y al Lic. Alberto Veloz, por su colaboración en las exploraciones de campo y la identificación de algunas plantas. A Idelfonso de los Angeles por la preparación del mapa.

Literatura Citada

Burger, W. C. 1995. Montane Species - Lemits in Costa Rica and Evidence for local speciation on altitudinal gradients. Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forest. Simposium pag. 127 - 133.

Cifferri, R. 1936. Studio geobot. Isola Hispaniola.

Cody, W.& C.W.Crompton. 1975. The biology of canadian weeds. 15. Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. Cand.J.Pl Sci.55:1059-1071.

Ekman, E. L. 1928. A Botanical Excursion in La Hotte. Svensk Botanisk Tidskrift, BD. 22 H. 1 - 2.

García, R., M. Mejía & T. Zanoni, 1994. Composición Florística y principales asociaciones vegetales en la Reserva Científica Ebano Verde, Cordillera Central, República Dominicana. Moscosoa 8: 86-130.

Guerrero, A., F. Jiménez, D. Höner & T. Zanoni, 1997. La Flora y la Vegetación de la Loma Barbacoa, Cordillera Central, República Dominicana. Moscosoa 9: 84-116.

Hager, J. & T. Zanoni,1993. La Vegetación Natural de la República Dominicana. Una nueva clasificación. Moscosoa 7: 39-81.

Holdridge, L.R. 1947. The pine forest and adjacent mountain vegetation of Haiti, considered from the standpoint of new climatic classification of plant formations. Dissertation, Ph.D. University of Michigan, Ann Arbor.(no publicado).

Mejía, M. & R. García. 1994. Una Nueva especie de Zephyranthes (Amaryllidaceae) para la Isla Española. Moscosoa 8: 23-26.

Mejía, M. & F. Jiménez. 1995. Flora y Vegetación de la Loma Humeadora. En SEA/ DVS. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la Loma Humeadora, Santo Domingo, República Dominicana. pp 12 - 26.

Mejía, M. & R. García & F. Jiménez 1997. Notas sobre la flora de la Isla Española V. Moscosoa 9:69-83

Northup, R.et al. Soltura de la sucesión de los bosques en la tierra de helechos en calimete. Trabajo en progreso. Universidad de Puerto Rico & Fundación Progressio, Sto. Dgo. República Dominicana.

Place, I.M.M. 1953. The influence of brakea fern (Pteridium aquilinum var. latiusculum) on establishment of spruce and fir seedlings pulp paper mag. Can. 54 pp. 16-172.

Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la Loma Humeadora, 1995. Secretaría de Estado de Agricultura SEA, Departamento de Vida Silvestre (DVS), Santo Domingo, República Dominicana.

Mapa de la Loma La Humeadora y los principales ríos y arroyos que nacen en esta zona. En el recuadro superior, la ubicación del área estudiada.

Lista de plantas vasculares (Trachaeophytae), reportadas para la Loma La Humeadora

FV (forma de vida):
A, árbol o arborescente; **Ar**, arbusto o arbustivo, **ArE**; arbusto epifítico, **ArP**, parásito arbustivo epifítico; **H**, hierba terrestre; **HE**, hierba epifítica; **HS**, hierba saprofita; **Hy**, hierba epifítica y terrestre; **L**, liana o trepadora.

St (estatus):
E, endémica de la Isla Española; **N**, nativa de la Isla Española; **IC**, introducida y cultivada en la Isla; **X**, naturalizada en la Isla Española.

Ev (evidencia):
C, Colectada; **R**, avistada pero no colectada.

TH (tipo de hábitat):
M, manaclar y bosque de *Mora abbottii*; **Bn**, bosque nublado; **Ma**, márgenes de arroyos; **Ca**, en cultivos abandonados (como invasor); **Br**, bosque en regeneración

Especie	FV	St	Ev	TH
PTERIDOPHYTA				
Psilotae				
Psilotum complanatum Sw.	H	N	R	M
Lycopodiatae				
Huperzia aqualupiana (Spring) Rothm.	H	N	C	M
H. linifolia(L.) Trevisan	HE	N	C	M
Lycopodiella cernua (L.) Pichi-Sermoli	H	N	C	Ma, Br,M
Selaginella sp. 1	H	?	C	M,Ma
S.sp.2	H	?	C	M,Ma
S.sp.3	H	?	C	M,Ma
Filicatae				
Adiantum pyramidale (L.) Willd.	H	N	C	M
Anemia underwoodiana Maxon	H	N	C	Ma,Ca

Especie	FV	St	Ev	TH
Antrophyum lanceolatum (L.) Kaulf.	HE	N	C	Ma
Asplenium auriculatum Lam.	H	N	C	Ma
A. jungladifolium Lam.	H	N	C	M
A. Pyramidatum (La.) Urb.	H	N	C	Ma
A. Serratum L.	H	N	C	M,Ma
Blechnum tuerckheimii Brause	H	N	R	Br
B. underwoodianun (Broadh.) C. Chr.	HE	N	C	Bn
Bolbitis portoricencis (Sprengel) Hennip.	H	N	C	Ma
Cnemidaria horrida (L.) K. Presl	H	N	R	M,Br
Cochlidium rostratum (Hooker) Maxon ex C.Chr.	H	N	C	Bn
Cyathea abbottii (Maxon) Tryon	A	E	C	M
C. arborea (L.) J.E. Smith	A	N	R	Ma
C. brookssi Maxon	A	N	C	Ma
Danaea nododa (L.) Smith	H	N	R	M
Dennstaedtia bipinnata (Cav.)Morton	H	N	C	M
Dicranopteris pectinata (Willd.) Underw.	H	N	R	Br, M
Diplazium fuertesii Brause	H	N	C	Ma, Ca
D. hastile (Christ.) C. Chr.	H	N	C	Bn
D. pectinatum (Fée) C. Chr.	H	N	C	M
D. unilobum Poir.	H	N	C	Ma
Doryopteris pedata (L.) Fé	H	N	C	Ca
Elaphoglossum apodum (Kaulf.) Schott ex J. Smith	H	N	C	Ma,M
E. crinitum (L.) C. Chr.	HE	N	C	M
E. eggersii (Baker) Christ	H	N	C	M
E. glabellum J. Smith	HE	N	C	M
Enterospora trifurcata (L.) L.E.Bishosp	HE	N	C	M
Gleichenia bifida (Willd.) Spreng.	H	N	R	Br,Ca,M
Grammitis asplenifolia (L.) Protor	HE	N	C	M
G. sectifrons (Kunze ex Mett.)Seymour	HE	N	C	M
G. serrulata (Sw.) Sw.	HE	N	C	M
G. aff. taxifolia (L.) Proctor	HE	N	C	M
G. sp.	HE	N	C	M
Hemidityum marginatum (L.) K. Presl.	H	N	C	Ma
Hymenophyllum fucoides (Sw.) Sw.	HE	N	C	Ma

Especie	FV	St	Ev	TH
H. cf. hirtellum Sw.	HE	N	C	M
Lophosoria quadripinnata (Gmel.) C .Chr.	H	N	C	Ma
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott	HE	N	C	Ma
N. exaltata (L.) Schort	H	N	R	Ca
N. multiflora (Roxb.) Jarret ex Morton	H	N	C	Ca,Br
N. rivularis (Valh) Mett.	H	N	C	Ma
Niphidium crassifolium L.	HE	N	R	Ma,Br
Odontosoria aculeata (L.) J.Smtih	H	N	R	Br
O. unicella (Kunze) Fée	L	N	R	Br
Oleandra articulata (Sw.) K. Presl	HE	N	C	M,Br
Peltapteris peltata (Sw.) Morton	HE	N	C	M
Phlebodium aureun (L.) J. Smith	H	N	C	M
Polypodium angustifolium Sw.	HE	N	C	M
P. camtophyllarium Fée	Hy	N	C	M,Ma
P. phyllitidis L.	H	N	C	M,Ma
P. piloselloides L.	HE	N	C	M
P. sororium H. & B. ex Willd.	HE	N	C	Ma
Polystichum platyphyllum (Willd.) K. Presl	H	N	C	Ma
P. polystichiforme (Fée) Maxon	HE	N	C	Ma
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	H	N	R	Ca
Saccoloma domingense (Spreng.) C.Chr.	H	N	C	M
Thelypteris grandis var. *pallescens* (C.Chr.) A.R. Smith	H	N	C	Ma
T. sancta (L.) Ching	H	N	C	Ma
T. torresiana (Gaud.) Ching	H	N	C	Ma
Trichomanes pyxidiferum L.	HE	N	C	M
T. rigidum Sw.	H	N	C	M,Br
T. scandens L.	HE	N	C	M
Vittaria graminifolia Kaulf.	HE	N	C	Ma
SPERMATOPHYTA				
Acanthaceae				
Justicia disparifolia Urb. & Ekm.	H	E	C	Ma
Oplonia spinosa (Jacq.) Raf.	Ar	N	C	Ma,M

Especie	FV	St	Ev	TH
Alstroemeriaceae				
Bomarea edulis (Tussac)Herb.	L	N	C	M
Amaranthaceae				
Iresine diffusa H. & B	H	N	C	Ma
Amaryllidaceae				
Zephyranthes ciceroanum M. Mejía & R. García	H	E	C	Ma,M
Anacardiaceae				
Spondias mombin L.	A	N	R	Ma
Annonaceae				
Guatteria blainii (Griseb.) Urb.	A	N	R	M
Oxandra laurifolia (Sw.)A. Rich.	A	N	C	Ma
Apiaceae				
Hydrocotyle hirsuta Sw.	.H	N	C	Ma,Ca
Apocynaceae				
Odontadenia polyneura (Urb.) Wood.	L	N	C	M,Br
Tabernaemontana citrifolia L.	A	N	R	Ma
Aquifoliaceae				
Ilex microwrightioides Loes	Ar	E	C	M
I. repanda Griseb.	.Ar	N	C	M
I. sp.	Ar	?	R	Bn
Araceae				
Anthurium scandens (Aubl.) Engl.	HE	N	C	Br
Colocasia esculenta (L.) Schott	H	IC	R	Ca
Philodendron angustatum Schott	L	N	C	Ma, Br
Araliaceae				
Dendropanax arboreus (L.) Dcne. & Planch.	A	N	R	Br

Especie	FV	St	Ev	TH
Didymopanax morototoni (Aubl.) Dcne. & Planch.	A	N	R	M,Br
D. tremulus Krug & Urb.	A	E	R	Bn,M
Oreopanax capitatus (Jacq.) Decne.& Planch.	A	N	R	Ma,Br,M
Arecaceae				
Bactris plumeriana Mart.	A	E	R	M
Prestoea montana (Graham) Nichols.	A	N	R	Ma,M,Bn
Roystonea hispaniolona Bailey	A	E	R	Br
Asclepiadaceae				
Gonolobus stephanotrichus Griseb.	L	N	C	Ma
Asteraceae				
Baccharis myrsinites (Lam.) Pers.	Ar	N	C	Br
Conyza canadensis (L.) Cronquist	H	N	R	Ca
Elephantopus mollis Kunth	H	N	R	Ca
Erechtites valerianaefolia (Wolf.) DC.	H	N	R	Ca
Eupatorium odoratum L.	Ar	N	R	Ma,Ca
Liabum cf. Ovalifolium Urb.	H	E	C	Br
L. subacaule Rydb	H	N	C	Ca
Mikania barahonensis Urb.	L	E	C	M
M. cordifolia (L.f.) Willd.	L	N	R	Br,Ca,M
M. lepidophora Urb.	L	E	C	M
M. micrantha H.B.K.	L	N	R	Ma
M. venosa Alain	L	E	C	M
Neurolaena lobata (L.) Cass.	Ar	N	R	Ca,Ma,Br
Pluchea carolinensis (Jacq.) G. Don	Ar	N	R	Br
Senecio lucens (Poir.)Urb.	L	E	C	Br,Bn,M
Spilanthes uliginosa Sw.	H	N	C	Ca,Ma
Verbesina sp.	H	?	C	Ma
Vernonia buxifolia (Cass.) Less.	H	E	R	Ca,M,Br
V. sericea L. C. Rich	H	N	C	Ca
V. sprengeliana Sch. Bip.	Ar	E	C	Ca,Br

Especie	FV	St	Ev	TH
Begoniaceae				
Begonia barahonensis (O.E. Schulz) Urb.	H	E	C	Ma
B.sp.	H	?	C	M
Bignoniaceae				
Shlegelia parasitica (Sw.) Miers	L	N	R	M
Tabebuia bullata A. Gentry	Ar	E	C	Ma,M
T. polyantha Urb. & Ekm.	A	E	C	M
T. vinosa A. Gentry	A	E	C	Bn,M
Bombacaceae				
Bombacopsis emarginata (A.Rich.) A. Robyns	A	N	R	M
Ochroma pyramidale (Cav.) Urb.	A	N	R	Br
Boraginaceae				
Cordia polycephala (Lam.) Johnston	Ar	N	R	Ca
Tournefortia bicolor Sw.	L	N	C	M
T. maculata Jacq.	L	N	C	M
Bromeliaceae				
Catopsis nitida(Hook.) Griseb.	HE	N	C	M,Bn
Guzmania ekmanii (Harms) Harms	HE	E	R	Ma,M,Bn
G. lingulata (L.) Mez	HE	N	R	M
G. monostachya (Sw.) Rusby	HE	N	R	Ma
Pitcairnia fuertesii Mez	H	E	C	Ma
Pothuya nudicaulis (L.) Regel	HE	N	R	M
Tillandsia Fendleri Griseb.	HE	N	R	M
T. hotteana Urb.	HE	E	R	M
T. selleana Harms	HE	E	R	Ma
Vriesea capituligera (Griseb.) L.B.Smith & Pitt.	HE	N	R	Ma,M
V. didistichoides (Mez) L.B. Smith	HE	N	R	Bn,M
V. ringens (Griseb.) Harms	HE	N	R	M
Vriesea sintenisii (Baker) L.B. Smith & Pitt.	HE	N	R	M,Bn

Especie	FV	St	Ev	TH
Brunelliaceae				
Brunellia comocladifolia H. & B.	A	N	R	Ma,Br,M
Burseraceae				
Tetragastris balsamifera (Sw.) Kuntze	A	N	R	Ma
Cactaceae				
Rhipsalis baccifera (J.S. Mill.) Stearn	ArE	N	R	Ma,M
Campanulaceae				
Lobelia rotundifolia Juss.	Ar	E	C	Bn,M
Siphocampylus domingensis A. DC.	H	E	C	Ma
Caryophyllaceae				
Drymaria cordata (L.) Willd.	H	N	C	M
Celastraceae				
Torralbasia cuneifolia (C. Wright) Krug & Urb.	Ar	N	C	Bn
Chrysobalanaceae				
Hirtella triandra Sw.	A	N	R	Ma
Clusiaceae				
Clusia clusioides (Griseb.) D'Arcy	A	N	R	Bn
C. rosea Jacq.	A	N	R	Ma,M,Bn
Combretaceae				
Terminalia intermedia (A. Richard) Urb.	A	N	C	Bn,M
Compositae (= Asteraceae)				
Connaraceae				
Rourea surinamensis Miq.	L	N	R	M
Convolvulaceae				
Ipomoea furcyensis Urb.	L	E	C	M

Especie	FV	St	Ev	TH
I. tiliacea (Willd.) Choisy	L	N	C	Ma,M
Costaceae				
Costus sp.	H	N	R	Ma
Cucurbitaceae				
Cayaponia americana (Lam.) Cogn.	L	N	R	M
Fevillea cordifolia L.	L	N	R	Ma
Psiguria pedata (L.) Howard	L	N	C	Ma,M
Sechium edule (Jacq.) Sw.	L	IC	R	Ma
Cunoniaceae				
Weinmannia pinnata L.	A	N	C	Bn
Cyperaceae				
Machaerina cubensis (Kük) Koyama	H	N	R	Br
Rhynchospora elongata Boeck	H	N	C	M
R. cf. micrantha Vahl	H	N	C	Ca
R. nervosa (Vahl) Boeck	H	N	C	Ca
R. radicans (Schl. & Cham.) Pefiff. subsp. *microcephala* (Bert. & Sprengel) Thomas	H	N	C	Br
R. rugosa (Vahl) Gale	H	N	C	Ca
R. sp.	H	?	C	Bn
Scleria secans (L.) Urb.	H	N	R	Br,M
Uncinia hamata (L.) Urb.	H	N	C	M
Cyrillaceae				
Cyrilla racemiflora L.	A	N	R	Bn
Dioscoreaceae				
Dioscorea altissima Lam.	L	IC	R	Br
Rajania ovata Sw.	L	N	C	M,Br
Elaeocarpaceae				
Sloanea berteriana Choisy	A	N	R	M
S. ilicifolia Urb.	A	E	C	M,Ma

Especie	FV	St	Ev	TH
Ericaceae				
Gonocalyx tetrapterus Alain	Ar	E	C	Bn
Lyonia alainii W.S. Judd	Ar	E	C	Bn
L. buchii Urb.	Ar	E	C	Br
Vaccinium racemosum (Vahl) Wilbur & Luteyn	L	N	C	Bn,M
Euphorbiaceae				
Alchornea latifolia Sw.	A	N	C	M,Ma, Br,Bn
Alchorneopsis puertoricensis Urb.	A	N	R	M
Chaetocarpus domingensis Protor	Ar	E	C	Bn
Ditta maestrensis Borhidi	A	N	C	Bn,M
Drypetes glauca Vahl	A	N	R	M
Hieronyma domingendis Urb.	A	E	C	Bn,M
Hura crepitans L.	A	N	R	Ma
Omphalea ekmanii Alain	A	E	R	M
Pera bumelifolia Griseb.	A	N	C	M
Phyllanthus lindenianus Baill.	H	E	C	Ca
P. cf.niruri L.	H	N	C	Ma
Sapium laurifolium Griseb.	A	N	R	Br
Flacourtiaceae				
Casearia arborea (L.C.Rich.) Urb	A	N	R	Br
C. sylvestris Sw.	Ar	N	C	M
Laetia procera (Poepp.& Endl.) Eichl.	A	N	R	Br
Lunania ekmanii Urb.	Ar	N	C	M
Samida sp. nov.	Ar		C	M
Gentianaceae				
Lisianthus domingensis Urb.	H	E	C	M
Macrocarpaea domingensis Urb. & Ekman	Ar	E	C	Bn
Voyria tenella Hook.	HS	N	C	M
Gesneriaceae				
Columnea sanguinea Urb.	ArE	N	C	M,Bn,Br
C. tulae Urb.	HE	N	C	Br

Especie	FV	St	Ev	TH
Gesneria reticulata (Griseb.) Urb.	Ar	N	C	Ma
Gramineae(= Poaceae)				
Guttiferae (= Clusiaceae)				
Heliconiaceae				
Heliconia caribaea Lam.	H	N	C	Ma
Hippocrateaceae				
Hippocratea volubilis L.	L	N	C	Br
Lamiaceae (= Labiatae)				
Hyptis capitata Jacq.	H	N	R	Ca
H. pectinata (L.) Poit.	H	N	C	Ca
Lauraceae				
Beilschmiedia pendula (Sw.) Benth. & Hook.	A	N	R	M
Cinnamomun alainii (C.K. Allen) Alain	Ar	E	C	Bn
C. montanum (Sw.) Bercht. & Presl	A	N	C	M
Ocotea coriacea (Sw.) Britton	A	N	C	Br
Ocotea foeniculacea Mez	A	N	C	M,Bn
O. floribunda (Sw.) Mez	A	N	R	M
O. globosa (Aubl.) Schlecht.. & Cham.	A	N	R	Ma,Br
O. leucoxylon (Sw.) Mez	A	N	C	Br,M
O. membranacea (Sw.) Howard	A	N	C	M
O. patens (Sw.) Nees	A	N	C	M
Persea oblongifolia Kopp.	A	N	C	Bn
Indet.	A	?	C	M
Leguminosae-Caesalpinoideae				
Mora abbottii Rose & Leonard	A	E	R	Ma,M,Bn,Br
Leguminosae-Mimosoideae				
Abarema oppositifolia (Urb.) Barneby & Grimes	A	N	C	M

Especie	FV	St	Ev	TH
Entada gigas (L.) Fawc. & Rendle	L	N	R	Ma
Inga fagifolia (L.) Willd.	A	N	R	Br
I. vera Willd.	A	N	R	Br
Mimosa ceratonia L.	L	N	R	M
Leguminoseae-Papilionoideae				
Desmodium adscendens (Sw.) DC.	H	N	C	Ca
D. sp.	H	?	R	Ma
Erythrina poeppigiana (Walp.)O.F.Cook.	A	N	R	Ca
Lonchocarpus latifolius (Willd.) DC.	A	N	R	Ma
Mucuna urens (L.) Fawc. & Rendle	L	N	R	M,Br
Ormosia Krugii Urb.	A	N	R	Br,M
Poitea galegoides Vent.	Ar	E	C	Br,M
Rhodopis lowdenii Judd	L	E	C	M,Ma
Stylosanthes hamata (L.) Taub.	H	N	R	Ca, Br
Tephrosia sinapou (Buchoz) A. Chev.	Ar	N	C	Ca
Lentibulariaceae				
Pinguicula casabitoana J. Jiménez	HE	E	C	Bn
Malpighiaceae				
Byrsonima spicata (Cav.) DC.	A	N	R	M,Br
Stigmaphyllon angulosum (L.) A. Juss.	L	E	C	Ca,Ma
S. emarginatum (Cav.) A. Juss.	L	N	R	Br,Ca
Malvaceae				
Sida rhombifolia L.	Ar	N	R	Ma,Ca
Urena lobata L.	Ar	N	R	Ma,Ca,Br
Marcgraviaceae				
Marcgravia rubra Liogier	L	E	C	M,Bn
Melastomataceae				
Clidemia fuertesii Cogn.	Ar	E	C	M
C. oligantha Urb.	Ar	E	C	Ca,Br
C. umbellata (Miller) L.O. Willians	Ar	N	C	Ma,Br,Ca

Especie	FV	St	Ev	TH
Leandra sp.	Ar	?	R	Bn
Mecranium puberulum Cogn.	Ar	E	C	M
Mecranium sp.	Ar	?	C	Bn,M
Meriania involucrata (Desr.) Naud.	Ar	N	C	Bn
Miconia laevigata(L.) DC.	A	N	C	Br,M
M. mirabilis (Aubl.) L.O. Williams	A	N	C	M,Br,Ma
M. prasina (Sw.) DC.	A	N	C	Ma,Br
M. racemosa (Aubl.) DC.	A	N	R	Br
M. serrulata (Dc.) Naud.	Ar	N	C	M
Ossaea urbaniana Alain	Ar	E	C	Bn
Pterolepis glomerata (Rottb.) Miq.	H	N	C	Ca,Br
Meliaceae				
Guarea guidonea (L.) Sleumer	A	N	C	Ma.M
Trichilia pallida Sw.	A	N	R	Br
Menispermaceae				
Cissampelos pareira L.	L	N	R	Ma,Ca,Br,M
Hyperbaena domingensis (DC.) Benth.	Ar	N	R	M
Moraceae				
Cecropia peltata L.	A	N	R	Ma,Br,M
Ficus aff. perforata L.	A	N	C	Br
F.aff. velutina H. & B.	A	N	R	Br
F. sp.	A	?	C	Ma
Pseudolmedia spuria (Sw.) Griseb.	A	N	R	M
Musaceae				
Musa sapientum L.	H	IC	R	Ca
Myrsinaceae				
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br.	A	N	R	Ma,Ca,Br,M
Wallenia apiculata Urb.	Ar	E	C	Bn
Parathesis crenulata (Vent.) Hook. f.	Ar	N	C	Br
P. serrulata (Sw.) Mez	Ar	N	C	Ma

Especie	FV	St	Ev	TH
Myrtaceae				
Calyptranthes aff. selleana Urb. & Ekm.	Ar	E	C	Bn
C. sp.	Ar	?	C	Bn
Gomidesia lindeniana O. Berg	A	N	R	M
Myrcia deflexa (Poir.) DC.	Ar	N	C	Br,M
M. splendens (Sw.) DC.	Ar	N	R	Br,M
Pimenta sp.	Ar	?	C	Br,M,Bn
Psidium guajava L.	A	N	R	Br
Psidium sp.	Ar	?	C	Ma
Oleaceae				
Chionanthus domingensis Lam.	A	N	R	Ma
Haenianthus salicifolius var. *obovatus* (Krug & Urb.) Knobl.	A	N	C	Bn,Ma,M
Orchidaceae				
Anacheilium vespum (Vell.) Pabst, Mout. & Panto	HE	N	C	M,Ma
Bletia purpurea (Lam.) DC.	H	N	C	Ca
Bulbophyllum aristatum (Rchb.f.) Hemsl.	HE	N	C	Br
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe	HE	N	C	Br
Comparettia falcata Poepp. & Endl.	HE	N	C	M
Cranichis muscosa Sw.	H	N	C	M
Cyrtopodiun punctatum (L.) Lindl.	HE	N	C	M
Dichaea glauca (Sw.) Lindl.	HE	N	R	Bn
D. hystricina Rchb.f.	HE	N	C	M,Bn
D. morrisii F. & R.	HE	N	C	M
D. muricata (Sw.) Lindl.	HE	N	C	Ma
D. swartzii (C. Schweinf.) Garay & Sweet	HE	N	C	M
D. trichocarpa (Sw.) Lindl.	HE	N	C	M
Dilomilis montana (Sw.) Summerh.	HY	N	C	M,Bn
Elleanthus cephalotus Garay & Sweet	HE	N	C	M,Bn
Epidendrum anceps Jacq.	HE	N	R	M,Br
E. carpophorum Barb. Rodr.	HE	N	C	Bn,M
E. difforme Jacq.	HE	N	C	Br

Especie	FV	St	Ev	TH
E. miserrimun Rchb.f.	HE	N	C	Bn
E. ramosum Jacq.	HE	N	C	M,Br
E. repens Cogn.	HE	N	C	M
E. strobiliferum Rchb. f.	HE	N	C	M
E. wrightii Lindl.	H	N	C	Br,Ca
E. sp.	HE	?	C	M,Bn
Eulophia alta (L.) F.& R.	H	N	C	Br,Ca
Eurystyles domingensis Dod	HE	E	R	Ma
Habenaria monorrhiza (Sw.) Rchb. f.	H	N	C	Br,Ca,M
H. cf. repens Nutt.	H	N	C	M
H. sp.	H	?	C	Br
Hapalorchis lineatus (Lindl.) Garay	H	N	C	M
Isochilus linearis (Jacq.) Schltr.	HE	N	C	Ma,M
Jacquiniella globosa (Jacq.) Schltr.	HE	N	C	M
J. teretifolia (Sw.) Britton & Wilson	HE	E	C	M
Lepanthes sp. 1	HE	E	C	Bn,M
*L.*sp 2	HE	E	C	M
*L.*sp.3	HE	E	C	Bn
L. sp.4	HE	E	C	Bn,M
Maxillaria adendrobium (Rchb.f.)Dressler	HE	N	C	Bn,M
M. coccinea (Jacq.) L. O. Williams.	HE	N	C	Bn,M
M. conferta (Schweinf.) Griseb.	HE	N	C	Bn,M
M. rufescens Lindl.	HE	N	C	M
Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	H	X	C	M,Ca,Br
Pleurothallis aristata Hook.	HE	N	C	M,Ma
P. domingensis Cogn.	HE	E	C	Bn,M,Ma
P. gelida Lindl.	HE	N	R	Ma
P. oblongifolia Lindl.	HE	N	C	M,Bn
P. pendens Dod	HE	E	C	Ma
P. pruinosa Lindl.	HE	N	C	Ma
P. ruscifolia (Jacq.) R. Br.	HE	N	C	Bn,M,Ma
P. tricostata Cogn.	HE	N	C	M
Prescottia stachyoides Lindl.	H	N	C	M,Bn
Psilochilus macrophyleus (Lindl.) Ames	H	N	C	M,Bn
Spiranthes torta (Thunb.) Garay & Sweet	H	N	C	Ca,Br
Stelis repens Cogn.	HE	E	C	M

Especie	FV	St	Ev	TH
Stenorrhynchos lanceolata (Aubl.) Griseb.	H	N	C	Ma
Trichopilia fragrans (Lindl.) Reichb. f.	HE	N	C	M
Vanilla mexicana Mill.	L	N	R	M
V. wrigthtii Reichb. f.	L	N	C	Br,M,Ca
Xylobium palmifolium (Sw.) Benth.	HE	N	C	Ma,M
Papaveraceae				
Bocconia frutescens L.	Ar	N	R	Ca,Br
Passifloraceae				
Passiflora capsularis L.	L	N	R	Br
P. edulis Sims	L	IC	R	Ma
P. ekmanii killip & Urb.	L	E	C	M
P. murucuja L.	L	N	C	M
P. rubra L.	L	N	R	M
P. sexflora Juss.	L	N	C	Ma,Ca,Br,M
P. suberosa L.	L	N	R	Ca,Br
Phytolaccaceae				
Phytolacca icosandra L.	Ar	N	R	Br,M
Pinaceae				
Pinus occidentalis Sw.	A	E	R	Ca
Piperaceae				
Peperomia cf. alata Ruiz & Pavon	HE	N	C	M
P. glabella (Sw.) A.Dietr.	H	N	R	Ma
P. hernandifolia (Vahl)A. Dietr.	HE	N	R	M
P. magnolifolia (Jacq.) A. Dietr.	H	N	C	M
P. sp.1	H	?	C	M
P. sp.2	H	?	C	Ma,M
Piper aduncum L.	Ar	N	R	Ca,Br,Ma
Piper cuspidatum Desv.	Ar	N	C	M
P. glabrescens (Miq.) C. DC.	Ar	N	C	Ma
P. hispidum Sw.	Ar	N	R	M
P. laeteviridis Ekman & Trel.	Ar	E	C	Ma

Especie	FV	St	Ev	TH
P. cf. luteobacum Trel.	Ar	E	C	Ma
P. jacquemontianum (Kunth)DC.	Ar	N	C	Ma,M
Pothomorphe peltata (L.) Miquel	Ar	N	R	Ma
Plantaginaceae				
Plantago major L.	H		C	Ca
Poaceae				
Andropogon bicornis L.	H	N	C	Ca
A. glomeratus (Walt.) B.S.P.	H	N	R	Ca
A. leucostachyus H.B.K.	H	N	C	Ca
Arthrostylidium sarmentosum Pilger	L	N	R	Br
Arundinella confinis (Schult.) Hitchc. Chase	H	N	R	Br
Gynerium sagittatum (Aubl.) Beauv.	H	N	R	Ma
Homelepis glutinosa (Sw.) Zul. & Soderstron	H	N	R	Ma,Ca
Isachne rigidifolia (Poir.) Urb.	H	N	R	Ca,M
Lasiacis divaricata (L.) Hitchc.	H	N	R	Ca,Ma,M,Br
Melinis minutiflora Beauv.	H	X	R	Ca,Br
Olyra latifolia L.	H	N	R	M
Panicum maximun Jacq.	H	X	R	Ca
Pennisetum purpureum Schum.	H	X	R	Ma,Ca
Pharus glaber H.B.K.	H	N	R	M
P. parvifolius Nash	H	N	R	M
Podocarpaceae				
Podocarpus hispaniolensis Laubenfels	A	E	C	M,Bn
Polygalaceae				
Polygala fuertesii (Urb.) Blake	Ar	E	C	M,Bn
Polygonaceae				
Coccoloba costata Wr. Ex Sauv.	A	N	C	Br
C. fuertesii Urb.	A	E	C	M
C. wrightii Lindau	A	N	C	M
C. sp.	A	?	R	Br

Especie	FV	St	Ev	TH
Ranunculaceae				
Clematis fuertesii Urb.	L	E	R	Br
Ranunculus recurvatus Poir.	H	N	C	Ma,Bn
Rhamnaceae				
Gouania lupuloides (L.) Urb.	L	N	R	M
Rubiaceae				
Antirhea sp.	Ar	?	C	M
Chimarrhis cymosa Jacq.	A	N	R	Ma
Chione seminervis Urb. & Ekm.	A	E	C	M,Bn
Coccocypselum herbaceum Aubl.	H	N	C	M,Br
Coffea arabica L.	Ar	IC	R	Ca
Elephantopus mollis Kunth	H	N	C	M,Ca,Br
Gonzalagunia spicata (Lam.) Gómez-Maza	Ar	N	R	Ca
Guettarda mollis DC.	Ar	N	R	Br
G. valenzuelana A.Rich.	A	N	R	M,Br
Hamelia patens Jacq.	Ar	N	R	Ma,Ca
Hillia parasitica Jacq.	L	N	C	Bn,M
Lasianthus lanceolatus (Griseb.) Gómez-Maza	A	N	R	M
Manettia calycosa Griseb.	L	N	C	Ma
Mitracarpus cf. haitiensis var. Glabrata Urb.	H	E	C	Ca
Palicourea eriantha DC.	Ar	N	C	M
Psychotria berteriana DC.	Ar	N	C	Ma,M,Br,Bn
P. brachiata Sw.	Ar	N	C	Ma,M
P. guadalupensis (DC.) Howard	ArE	N	C	M,Ma
P. uliginosa Sw.	Ar	N	C	M
P. Sp.	Ar	?	C	M
Rondeletia conferta Urb. & Ekman	Ar	E	C	M,Bn
R. sp.	Ar	E?	C	Bn
Schradera subsessilis Steyermarck	L	N	C	M
Scolosanthus grandifolius Krug & Urb.	Ar	E	C	M,Ma,Br
Spermacoce assurgens Ruiz & Pavon	H	N	R	Ca

Especie	FV	St	Ev	TH
Rutaceae				
Zanthoxylum bifoliatum Leonard	A	N	C	Br
Z. martinicense (Lam.) DC.	A	N	R	Br
Z. sp.	A	?	C	Br,Bn
Sabiaceae				
Meliosma impressa Krug & Urb.	A	E	R	M
M. recurvata Urb.	A	E	R	M
Sapindaceae				
Allophylus crassinervis Radlk.	A	E	R	Br,M
A. racemosus Sw.	A	N	R	Ma
Cupania americana L.	A	N	R	Ma,Br,M
Matayba domingensis (DC.) Radlk.	A	N	C	Br,M,Bn
Serjania diversifolia (Jacq.) Radlk.	L	N	C	Br
Sapotaceae				
Chrysophyllum argenteum Jacq.	A	N	R	M
Pouteria domingensis subsp. *Cuprea* (Urb. & Ekman) T. Pennigton	A	E	C	M
Scrophulariaceae				
Bacopa domingensis (Sprengel) Pennel	H	N	C	Br
Buchnera longifolia Kunth	H	N	C	Br
Simaroubaceae				
Picramnia dictyoneura (Urb.) Urb. & Ekm.	Ar	E	C	M,Bn
Smilacaceae				
Smilax domingensis Willd.	L	N	R	Br,M,Bn
S. havanensis Jacq.	L	N	C	M,Br,Bn
S. populnea var. *horrida* O.E. Schulz	L	N	C	M
Solanaceae				
Cestrum azuence Urb. & Ekman	Ar	E	C	M
C. coelophlebium O. E. Schulz	Ar	E	R	M

Especie	FV	St	Ev	TH
C. sphaerocarpum O. E. Schulz	Ar	E	R	M,Br,
Solandra longiflora Tussac	L	N	R	M
Solanum crotonoides Lam.	Ar	N	C	Br,M,Ca,Bn
S. rugosum Dunal	Ar	N	C	M,Br
S. schulzianum Urb.	Ar	E	R	M
S. torvum Sw.	Ar	N	C	Ma, Ca, Br
S. virgatum Lam.	Ar	N	C	Br
S. sp. nov.	Ar	E	C	M
Staphyleaceae				
Turpinia occidentalis (Sw.) G.Don	A	N	R	Ma,Br,M
Styracaceae				
Styrax ochraceus Urb.	Ar	E	C	Bn,M
Theaceae				
Cleyera sp.	Ar	?	C	M,Br
Tiliaceae				
Triumfetta semitriloba Jacq.	H	N	R	Ca
Ulmaceae				
Celtis trinervis Lam.	A	N	R	Br,M
Trema lamarckiana (R. & Sch.) Blume	A	N	R	Ma
T. micrantha (L.) Blume	A	N	C	Br
Umbelliferae (= Apiaceae)				
Urticaceae				
Gyrotaenia sp.	Ar	?	C	Ma
Pilea cyclopifolia Urb.	H	E	C	M
P. sp.	H	?	C	M
Urera baccifera Gaud.	Ar	E	C	Ma
U. domingensis Urb.	Ar	E	C	Ma
Valerianaceae				
Valeriana scandens L.	L	N	C	Br,Ma

Especie	FV	St	Ev	TH
Verbenaceae				
Clerodendrum picardae Urb.	Ar	E	C	M,Ma
Lantana trifolia L.	Ar	N	R	Ca,Br
Starchytarpheta cayennensis (L.C. Richard) Vahl	H	N	R	Ca
Viscaceae				
Phoradendron cf. hexastichum (DC.) Griseb.	ARP	N	C	Br
Vitaceae				
Ampelocissus robinsonii Planch.	L	N	R	Br,M
Cissus erosa L.C. Richard	L	N	C	M
Zingiberaceae				
R*enealmia jamaicensis* var. *puberula* (Gagn.) Maas	H	N	C	Bn,M,Br

Moscosoa 10, 1998, p.p. 47-56

THE PASPALUM DISTICHUM - P. VAGINATUM SPECIES PAIR IN BARBADOS (POACEAE)

Ayanda Holder & George Rogers

Holder, Ayanda & Rogers, George (University of the West Indies, Dept. of Biological & Chemical Sciences, Cave Hill, Barbados). The *Paspalum distichum - P. vaginatum* species pair in Barbados (Poaceae). Moscosoa 10: 47-56. 1998. *Paspalum vaginatum* and *P. distichum* are a widespread and confusingly similar species pair with a convoluted nomenclatural history. The morphological, distributional, and ecological distinctness of the pair are documented for Barbados. A nomenclatural history, descriptions, key, and habitat salinity data are supplied.

Key words: Paspalum, ecology, Barbados, taxonomy, habitat and salinity.

Paspalum distichum y *P. vaginatum*, hierbas ampliamente distribuidas en la Isla de Barbados, con frecuencia tratadas como una sola especie. La morfología, distribución y las distinciones ecológicas de este par de especie son documentadas para Barbados. Además, se ofrece la historia nomenclatural, descripciones, claves y datos de habitat en salinidad.

Palabras clave : Paspalum, ecología, Barbados, taxonomía, habitat y salinidad.

The cosmopolitan grass genus *Paspalum L.* comprises some 400 species, primarily in warm climates. Its spikelets characteristically have the first glume absent, a large second glume, a sterile lemma, and a leathery to indurate fertile lemma and palea. Approximately 27 species reside in the Lesser Antilles (Gould) with seven in Barbados. One species pair has emerged as of special interest during a study of Barbados grasses due to their similarity, unsettled nomenclatural history, and disagreements concerning their distinction. *Paspàlum distichum* L. (Fig. 1) and *P. vaginatum* Sw. (Fig. 2) look sufficiently similar upon herbarium or field examination to be perceived (in our opinion incorrectly) as a single species.

Authors note almost consistently that *P. vaginatum* has glabrous glumes in contrast with the pubescent glumes of *P. distichum*. Additional alleged differences turn up variably, inconsistently, and contradictingly in different floristic works. Most of these do not hold true in Barbados. Reported differences include freshwater habitats for P. distichum (vs. saline habitats for *P. vaginatum*); one central nerve in the second glume of *P. distichum* (vs. two nerves in *P. vaginatum*); pubescent sterile lemmas in *P. distichum* (vs. glabrous sterile lemmas); curved spikes in *P. distichum* (vs. straight spikes); hispid pubescence on the lower nodes in *P. distichum* (vs. glabrous lower nodes); subopposite spikes with one sessile in *P. distichum* (vs. the spikes strictly opposite and all pedunculate); flat sessile spikelets in *P. distichum* (vs.

Fig. 1. *Paspalum distichum* in freshwater stream at Bathland, St. Jhon, Barbados (Holder 97-13).

plump spikelets); and the middle nerve of the sterile lemma prominent in *P. distichum* (vs. the nerve obscure).

Authors who recognize the two as distinct species include: Adams, Fournet, Gooding et al., Gould, Hitchcock & Chase, Manidool, Pohl, Proctor, and Sauget & Liogier. Yet salted through these and other works are remarks on the close relationship between the two and on difficulties in distinguishing them. A consequence of the latter is a lack of consensus concerning distinguishing characteristics.

Correll & Correll merged the two into synonymy and provided a short discussion based on Bahamian specimens. They reported inconsistency in spikelet size, in "presence or absence of midrib", and in unspecified "other characters" that have been used to separate the two species in the past. Their discussion implies that the only materials examined had glabrous glumes, hinting that the failure to perceive two distinct entities might have rested on examination of *P. vaginatum* alone.

Fig. 1. *Paspalum distichum* in Christ Church, Barbados. Lefthand photo: *P. vaginatum* on Casuarina Beach (Holder 97-16). Righthand photo: *P. vaginatum* in interior of Graeme Hall Swamp (Holder 97-1, Holder 97-9).

We examined living and herbarium material collected in Barbados (Fig. 3) and checked habitats, pubescence on the second glumes, sheath base pubescence, spike shapes, numbers of veins in the second glumes, shapes of second glumes, pubescence on leaf sheath margins, textures of fertile lemmas, culm cross sections, flatness vs. plumpness of spikelets, whether or not both spikes are pedunculate, and presence or absence of an apical tuft of hair on the fertile lemma (Table 1). The characters that gave specific distinction without exception were freshwater habitats and pubescent glumes for *P. distichum* vs. saline habitats and glabrous glumes for *P. vaginatum*. Noteworthy tendencies undermined by exceptions were curved young spikes, bony fertile lemmas at anthesis, pubescent sheath margins, glumes widest above the middle, and one spike sessile in *P. distichum* as opposed to straight young spikes, leathery fertile lemmas, glabrous sheath margins, glumes widest at or below the middle, and all spikes pedunculate in *P. vaginatum*. The remaining characters from the literature did not hold up.

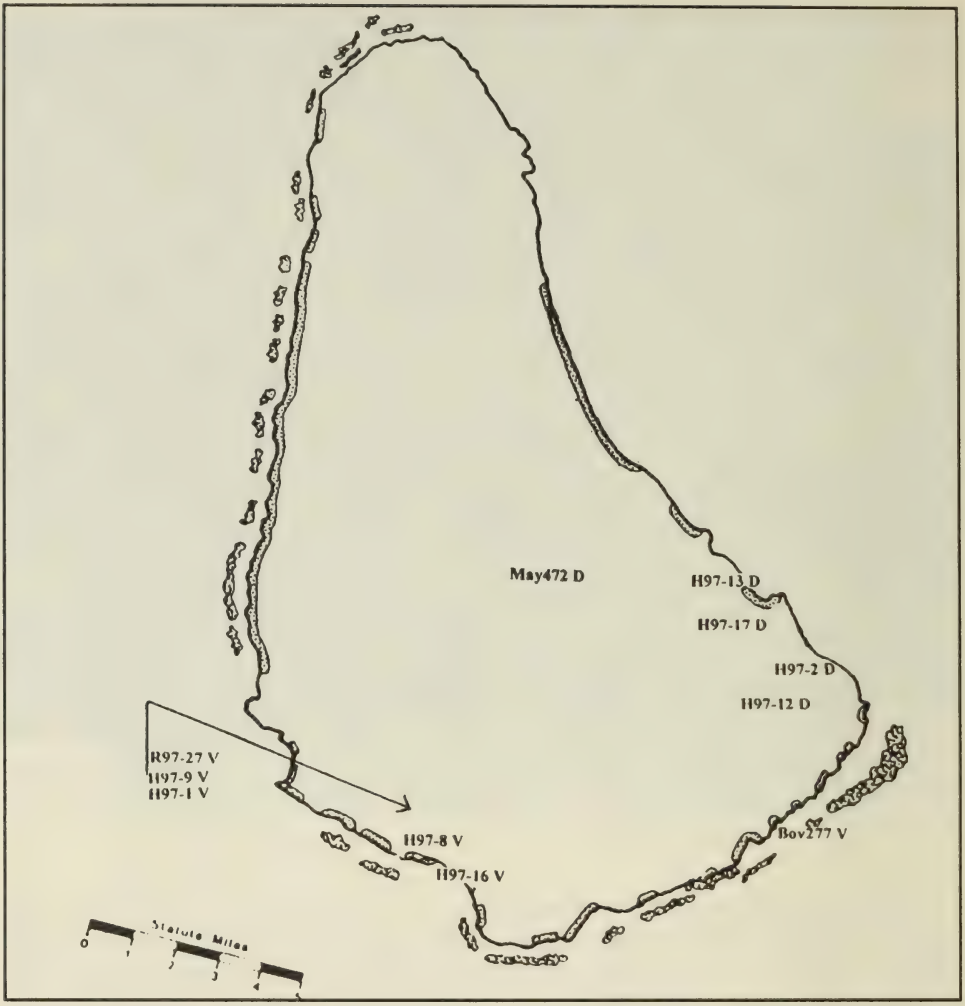


Figure 3. Map of Barbados (N at top), showing collection localities for *Paspalum distichum* and *P. vaginatum*. The left end of each abbreviation marks the locality. R = Rogers, H = Holder, May = Mayers, Bov = Bovell, V= *P. vaginatum*, D = *P. distichum*.

In Barbados *Paspalum distichum* has been found exclusively in freshwater streams flowing toward the sea on the East Coast, and in one inland drainage ditch. (Manidool reported *P. distichum* elsewhere to tolerate salty water). *Paspalum vaginatum*, by contrast, is restricted to saline habitats in Barbados, either beach sand or standing brackish water. The latter sites are in Graeme Hall Swamp on the south coast in the parish of Christ Church. One of these swamp sites is among white mangroves (Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. f.) immediately inland from the sea

Table 1

Tabulation of collections and characters of taxonomic interest for *Paspalum distichum* and *P. vaginatum* based on Barbados material. H = Holder, R= Rogers, Pub. = pubescent, dist = P. distichum, vag = P. vaginatum.

Specimen	Habitat	Glume Pub.	Sheath Base Pub	Spike Curved	Fertile Lemma Bony	Sheath Margin Pub	Fertile Lemma Tip Hair	Glume Widest Above Middle	Culm Solid	1 Midrib in Glume	1 Spike Sessile	Spikelet Flat	Species
H97-12	fresh	yes	no	mixed	yes	yes	yes	no	yes	yes	yes	no	dist
Mayers 472	fresh	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	no	yes	no	dist
H97-2	fresh	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	no	yes	no	dist
H97-13	fresh	yes	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	no	dist
H97-17	fresh	yes	mixed	yes	no	yes	yes	yes	yes	yes	mixed	no	dist
R97-27	salt	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	vag
Bovell 277	salt	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	vag
H97-8	salt	no	no	no	no	no	no	no	yes	no	no	no	vag
H97-9	salt	no	no	no	no	no	yes	no	no	yes	mixed	no	vag
H97-1	salt	no	no	no	no	no	yes	no	no	no	no	no	vag
H97-16	salt	no	no	no	no	yes	no	no	yes	no	no	no	vag

and coastal road; the other standing-water site is in the interior of the swamp. We checked salinity for the aquatic *P. vaginatum* sites as well all extant *P. distichum* sites using an ATAGO Hand Refractometer Model S-10. One water sample was taken from each site, and three readings were made at 20 degrees C for each sample. The standing-water *P. vaginatum* sites were saline (Table 2). The water at the *P. distichum* sites was fresh (Table 2).

A brief nomenclatural history (based partly on Guedes) will help with interpretation of various floristic works in which *P. distichum* and *P. vaginatum* appear. Linnaeus was apparently the first botanist to have trouble distinguishing the two. The Linnaean type of Paspalum distichum (sheet 79/9) is a mixed collection of what are generally now held to be P. distichum and *P. vaginatum*. This was noticed by C. E. Hubbard (Adams, pers. comm.) and by Bor (1968, 1970). (See also Fosberg, who seems to have interpreted the Linnaean type of *P. distichum* as *P. vaginatum* alone.)

Table 2
Salinity data for *P. distichum* and *P. vaginatum* in Barbados.
GHS = Graeme Hall Swamp.

Species name	Specimen No.	Locality	Water Collection Date	Salinity (parts NaCl/1000)
P. vaginatum	H 97-8	GHS adjacent to sea	July 11, 1997	5, 4, 4
P. vaginatum	H 97-1, H 97-9, R 97-27	GHS interior	July 11, 1997	6, 6, 6
P. distichum	H 97-12	Three Houses stream	July 17, 1997	0, 0, 0
P. distichum	H 97-13	Bathland stream	July 17, 1997	0, 0, 0
P. distichum	H 97-17	Codrington College stream	July 17, 1997	0, 0, 0

Bor (1970, as related in Guedes) selected a plant on the Linnaean sheet to lectotypify the name *Paspalum distichum*. The plant selected had unsettling nomenclatural consequences, since it pertains to the species traditionally known as *P. vaginatum*. Hence that species had to have its name changed to the older *P. distichum* with *P. vaginatum* listed as a (nomenclatural) synonym. The species formerly known as *P. distichum* then needed a new name, the appropriate replacement being *P. paspalodes* (Michx.) Scribn. Thus the Bor lectotypification created the need to call one species by the name traditionally applied to the other and, worse, made it necessary to cite the two names as synonyms even when the two species usually known by those names are not regarded as conspecific. This was an incubation chamber for difficulties.

Guedes endeavored to correct this by overturning Bor's troublesome lectotypification and selecting a more suitable "type"—the second plant from the left on Linnaean sheet 79/9. Contrary to Bor's selection, the one by Guedes was an individual of the traditional *P. distichum* and thus preserved conventional application of the names *P. distichum* and *P. vaginatum*. Overturning a previous lectotypification merely because it is nomenclaturally inconvenient is not (and was not at the time) sanctioned by the International Code of Botanical Nomenclature (see the present Art. 9.13 in Greuter *et al.*). Guedes justified this apparent violation, asserting that Bor need not be followed because Bor was inadequately specific about the location of the selected plant on sheet 79/9. Guedes pointed out further that ICBN Rec. 7B (now 9A.5) advised selecting a lectotype to preserve current usage, although Art. 9.10 specifies that a lectotype chosen from a mixed collection must be the element that conforms most nearly with the protologue. With a few exceptions (Adams, Fosberg), most authors have continued the traditional application of the names, as have we. We are not in a position to examine all of the elements germane to the matter and hence can not judge which way absolute application of the ICBN would point. If further research shows Guedes to be in conflict with the rules, we would suggest conservation of *Paspalum distichum* with the Guedes lectotypification in order to prevent even more nomenclatural flip-flops. In the meantime, we feel preservation of current usage to be the more productive course.

Paspalum vaginatum and *P. distichum* in Barbados can be differentiated as follows:

1. Second glume pubescent; spikes often curved; fertile lemma usually bony at anthesis; glumes usually wider above the middle; one spike sessile and one pedunculate; occurrence in freshwater habitats—*P. distichum*

1. Second glume glabrous; spikes straight; fertile lemma leathery at anthesis; glumes usually wider at or below the middle; spikes pedunculate; occurrence in saline habitats—*P. vaginatum*

Paspalum distichum L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 855. 1759.

Synonym: *Paspalum paspalodes* (Mich.) Scribn., Mem. Torrey Bot. Club 5: 29. 1894.

Stoloniferous grass rooting at the nodes, rising to ca. 0.5 m; stems and leaves nearly glabrous. Culm ca. 1 mm in diameter below the inflorescence. Leaf blades 3-9 cm long and 3-5 mm wide, sometimes with silky hairs near the blade-sheath junction. Leaf bases flattened and 2.5-5 cm long. Inflorescence consisting of 2(3) curved to sometimes straight spikes 2-5 cm long, bearing ca. 24-35 spikelets in 2 rows along one side of the rachis. Spikelets elliptic-lanceolate, 2-3 mm long. Second glume membranous, pubescent, elliptic to wider above the middle, with an acute apex. Sterile lemma resembling the second glume in shape, membranous, glabrous. Upper floret with usually bony lemma enclosing the palea, the lemma elliptic with an apical tuft of hair. Distributed very widely in warm (to sometimes temperate) regions around the world. In Barbados limited to freshwater habitats, sometimes with the stolons floating on the water surface.

Barbados. St. John. Bathland, near roadside bridge, freshwater stream flowing toward sea, growing on stream banks and into water at stream margins, 1 Jul 1997, Holder 97-13 (BAR); Codrington College, freshwater stream flowing through shaded lawn, on the stream bank and in the water, 11 Jul 1997, Holder 97-17 (BAR). St. Joseph. Andrews Plantation, roadside gutter, Jun 1936, Mayers 472 (BAR). St. Philip. Three Houses Stream (which flows all year), near end of stream, growing in water at stream margins with stolons extending across surface of water, 17 Jun 1997, Holder 97-2 (BAR) ; Three Houses Stream (at the source), just opposite park, growing on stream banks and in water at stream margins, 1 Jul 1997, Holder 97-12 (BAR).

Paspalum vaginatum Sw., Prodr. 21. 1788.

Extensively stoloniferous grass, rooting at the nodes, infrequently ascending to ca. 0.5 m. Culms glabrous to lightly pubescent, ca. 1 mm in diameter below the inflorescence. Leaves glabrous, leaf sheaths 4-7 cm long, imbricate, flattened and opened (not fused) for most of their length. Leaf blades 4-12 cm long and 2-3 mm wide. Inflorescence consisting of 2-6 spikes borne on short peduncles, the spikes 2.5-8 cm long, bearing ca. 34-50 spikelets arranged in 2 rows along either side of the rachis. Spikelets 2-4 mm long, ovate-elliptic. Second glume glabrous, elliptic to a little wider at or below the middle, acute at apex, membranous. Sterile lemma resembling the second glume in shape, glabrous or with some apical hairs, membranous. Fertile lemma elliptic, leathery, glabrous. Distributed around the world in warm coastal regions. In Barbados limited to saline habitats, often binding beach sand or in (with stolon floating upon) brackish water.

Barbados. Christ Church. Graeme Hall Swamp, 11 May 1997, Rogers 97- 27 (BAR); Graeme Hall Swamp, interior of swamp, adjacent to red mangroves, growing across water surface of muddy ditch, 11 Jun 1997, Holder 97-1 (BAR), 25 Jun 1997, Holder 97-9 (BAR); Graeme Hall Swamp, to the west of the South Coast Road entrance, adjacent to white mangroves, growing in wet substrate, Holder 97-8 (BAR); Casuarina Beach, on the sand, 11 Jul 1997, Holder 97-16 (BAR). St. Philip. Crane Beach, 27 Sep 1901, Bovell 277 (BAR).

Acknowledgments

Dr. Angela Fields graciously offered her laboratory for the water tests and instructed A. Holder in the technique involved. Dr. Louis Chinnery helped with photomicroscopy. Dr. Dennis Adams generously provided information and insights critical to the nomenclatural history. And gratitude is due Mr. John Thompson for access to the grounds of Codrington College

Literature Cited

Adams, C. D. 1972. Flowering Plants of Jamaica. 848 pp. Univ. West Indies, Mona, Jamaica.

Bor, N. L. 1968. Gramineae. In: C. G. Townsend et al. (Editors), Flora of Iraq. 9. Baghdad. [Not seen.]

_____. 1970. Gramineae. In: K. Rechinger (Editor), Flora Iranica, Graz. [Not seen.]

Correll, D. S. & H. B. Correll. 1982. Flora of the Bahama Archipelago (Including the Turks and Caicos Islands). 50 + 1692 p. Cramer, Vaduz.

Fosberg, F. R. 1976. Revisions in the Flora of St. Croix, U.S. Virgin Islands. Rhodora 78: 79-119.

["The Linnean specimen of P. distichum is clearly the plant commonly called *P. vaginatum* Sw." But see discussion in Guedes.]

Fournet, J. 1978. Flore Ilustree des Phanerogames de Guadeloupe et de Martinique. 1654 p. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris.

Gooding, E.G.B. 1974. The Plant Communities of Barbados. xi + 243 pp. Bridgetown, Barbados.

_____. A. R. Loveless & G. R. Proctor. 1965. Flora of Barbados. xvi + 486 p.+ map. Her Majesty's Stationery Office, London.

Gould, F. 1979. Paspalum. P. 143-161 in R. Howard (Editor), Flora of the Lesser Antilles. Volume 3. xi + 586 p., Harvard Univ., Cambridge, Massachusetts.

Greuter, W. et al. 1994. International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code). Regnum Vegetabile 131: xviii + 1-389.

Guedes, M. 1976. The case for Paspalum distichum and against futile name changes. Taxon 25: 512-513.

Hitchcock, A. S. 1936. Manual of the Grasses of the West Indies. USDA Misc. Publ. 243: 1-439.

_____ & A. Chase. 1917. Paspalum. P. 307-320 in Grasses of the West Indies. Government Printing Office, Washington DC.

Manidool, C. 1992. In: L. Mannetje & R. M. Jones (Editors), Prosea Handbook, Volume 4. Forages. CD-ROM Edition Sample Page accessed via Internet. http://www.bib.wau.nl/prosrom/paspalum.html

Pohl, R. 1980. Gramineae. In: W. Burger (Editor), Flora Costaricensis. Fieldiana, Bot. New Series 4: 3-608.

Proctor, G. R. 1984. Flora of the Cayman Islands. ix + 4 maps + 834 p. Her Majesty's Stationery Office, London.

Sauget, J. S. (Hermano Leon) & E. E. Liogier (Hermano Alain). 1974. Flora de Cuba. Volume 1. First published in Havana 1946-1953, reprinted by Koeltz Scientific Books, Koenigstein, 1974.

Moscosoa 10, 1998, p.p. 57-85

REGENERACION NATURAL DE ESPECIES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS EN PLANTACIONES DE CUATRO ESPECIES FORESTALES EN LOMA NOVILLERO, VILLA ALTAGRACIA, REPUBLICA DOMINICANA

Alberto Sánchez

Sánchez, Alberto (Dirección General Forestal, Centro de los Héroes, Santo Domingo, República Dominicana). Regeneración natural de especies arbóreas y arbustivas en plantaciones de cuatro especies forestales en Loma Novillo, Villa Altagracia, República Dominicana. Moscosoa 10: 57-85. 1998. Se realizó un estudio comparativo de la composición y diversidad de especies en la regeneración natural de árboles y arbustos presentes en plantaciones de cuatro especies forestales establecidas en el proyecto de reforestación Loma Novillero, Villa Altagracia, República Dominicana. Se establecieron 20 parcelas de 100 m^2 cada una, distribuidas al azar entre los tratamientos, que fueron *Pinus caribaea* de 12 años (4); *Calophyllum calaba* de 12 años (4); *Calophyllum calaba* de 9 años (4); *Casuarina equisetifolia* de 12 años (2); *Eucalyptus camaldulensis* de 12 años (2) y el testigo constituido por una área adyacente donde se está desarrollando la sucesión secundaria (4), en los cuales se registró la presencia y abundancia de todas las especies arbóreas y arbustivas producto de la regeneración natural en las plantaciones.

No hubo diferencia significativa en la cantidad de especies presentes en las plantaciones en comparación con el testigo. De 52 especies encontradas, 31, 31, 29, 27, 21 y 18 estuvieron presentes en *C. calaba* de 9 años, *P. caribaea*, *C. calaba* de 12 años, el testigo, *E. camaldulensis* y *C. equisetifolia*, respectivamente. La cantidad de individuos de regeneración natural fue estadísticamente superior en las plantaciones; mientras que el área basal fue superior en la sucesión secundaria. Asímismo, la frecuencia en la cantidad de individuos pertenecientes a cada especie encontrada, mostró diferencias muy significativas dentro de cada plantación estudiada, donde con excepción del testigo, un número reducido de especies dominan la abundancia. Se encontró asociación entre la abundancia de algunas especies de regeneración natural y la especie plantada.

Palabras clave: regeneración natural, biodiversidad, plantaciones, sucesión secundaria, abundancia, República Dominicana, *Pinus caribaea, Calophyllum calaba, Eucalyptus camaldulensis, Casuarina equisetifolia.*

A comparative study was made of the diversity and composition of the native tree and shrub species, that are growing under the canopy of four forest species established in Loma Novillero reforestation project, Villa Altagracia, Dominican Republic, 18° 40´ North Latitude, and 70° 10´ West Longitude. Twenty plots were established with 200 m^2 each, randomly allocated among the various plots which were: *Calophyllum calaba* 9 years-old (4), *Pinus caribaea* 12 years-old (4), *Calophyllun calaba* 12 years-old (4) *Eucalyptus camaldulensis* 12 years-old (2), *Casuarina equisetifolia* 12 years-old (2) and a test plot of secondary succession (4), where the presence and abundance of all trees and shrubs were registered.

There was no significant difference in the amount of species present in the plantations in comparison with the plot (secondary succession). Of 52 species found, 31 species were present in *Calophyllum calaba* 9, 31 in *Pinus caribaea* 12, 29 in *Calophyllun calaba* 12, 21 in *Eucalyptus camaldulensis* 12, and 18 in *Casuarina equisetifolia* 12, 27 in the test plot respectively. .The amount of individual natural regeneration was superior in the plantations in comparison with the secondary succession test plot, while the basal area of natural regeneration was significantly higher. In the same way, the frequency found in the number of individuals belonging to each species showed significant differences within the plantations and the secondary succession, with the exception of secondary succession, the abundance is dominated by a small number of species. A significant interaction was observed between the abundance of natural regeneration and the planted species, which indicates that the presence and density of some species was associated with the species planted or with the test plot of secondary succession.

Keywords: Natural regeneration, biodiversity, forest plantation, secondary regeneration, abundance, *Pinus caribaea*, *Calophyllum calaba, Eucalyptus camaldulensis, Casuarina equisetifolia*, Dominican Republic.

1. Introducción

El deterioro a que han sido sometidos los recursos forestales a través de la historia, ha llevado a los planificadores a buscar alternativas para recuperar áreas deforestadas que son de importancia para la protección de fuentes acuíferas o para la producción forestal.

La rehabilitación de terrenos forestales degradados mediante programas de reforestación, sigue tomando fuerza en el orden económico, social y ecológico, lo cual favorece la producción de bienes y servicios, contribuyendo a disminuir la presión sobre el bosque natural. Pese a estos beneficios, existe cierta controversia sobre los impactos de las plantaciones forestales en cuanto a la recuperación de los ecosistemas donde se establecen, las cuales en algunas circunstancias se les considera como desiertos verdes, donde la coexistencia de otros organismos sería muy limitada, especialmente cuando se trata de especies exóticas, calificándoseles como sinónimo de daño generalizado en los procesos sucesionales del ecosistema (Lugo, 1992). Algunos estudios y debates en esa perspectiva han sido documentados por múltiples autores (Perry y Maghembe, 1989; Lugo, 1992; Corona, 1993; Singh, 1994; Marín, 1995; Allen *et al.*, 1995; Kruger, 1995; Spellerberg *et al.*, 1995).

Aunque esa contradicción persiste, diferentes trabajos han mostrado que con excepción de los bosques naturales primarios relativamente estables (Boer & Soeyamio, 1989), si se realizan prácticas de manejo favorables, en las plantaciones pueden convivir en igual o mayor proporción otros organismos; y que además, son herramientas efectivas para el control de la erosión, restauran la fertilidad del suelo,

a través del ciclaje de nutrimentos, regulan el ciclo hidrológico y sirven como secuestradores de carbono (González, 1987; Chaubey *et al.*, 1988; Readdy & Venkataiah, 1990; Gupta & Shukla, 1991; Fassbender, 1993; Marín & Monsalve, 1994; Yu et al., 1994; Lahiri, 1994; Marín, 1995).

En la República Dominicana se han establecido más de 25,000 hectáreas de plantaciones forestales con diferentes especies y en diversas condiciones ecológicas, muchas de las cuales, principalmente las establecidas por el estado tienen como finalidad principal el restablecimiento de la cobertura arbórea en las partes media y alta de las principales cuencas hidrográficas del país. *Pinus caribaea, Calophyllum calaba, Casuarina equisetifolia* y *Eucalyptus* sp. son especies de importancia para los programas de reforestación que se están ejecutando en el país.

En muchos casos el éxito o el fracaso de una plantación forestal es medido sólo por la cantidad de biomasa que aporta la especie plantada, dejando de lado los efectos que pueda tener sobre la diversidad de organismos que pueden coexistir en esa plantación; tales como aves, insectos, regeneración natural de otras especies forestales, la microflora y microfauna, que tienen funciones específicas e importantes dentro de un ecosistema. Pese a lo significativo que ha sido la reforestación en el país, no se han documentado experiencias para evaluar el impacto de las plantaciones en la regeneración natural.

Esta investigación tuvo como propósito cuantificar la regeneración natural de especies leñosas presentes en plantaciones de cuatro especies forestales, considerando la abundancia, complejidad y algunas relaciones de importancia ecológica, para hacer comparaciones sobre las preferencias de las especies de regeneración natural en relación a las especies plantadas, y evaluar su potencial para la recuperación de la cobertura forestal de forma natural.

2. Area de estudio

Este estudio se realizó en el proyecto forestal Loma Novillero, ubicado en la sección Básima, municipio de Villa Altagracia, República Dominicana; comprendido entre las coordenadas geográficas 18° 40' a 18° 45' Latitud Norte y 70° 10' a 70° 15° Longitud Oeste. La elevación promedio del área media es de 200 msnm, caracterizada por pendientes inferiores al 25%; una precipitación anual de 2258 mm, con una estación lluviosa continua de mayo a octubre y una época seca de diciembre a marzo, siendo abril y noviembre meses de transición. La temperatura promedio es de 25,3°C (Sánchez, 1992). De acuerdo con el sistema de clasificación de zona de vida de Holdridge, la zona corresponde al bosque muy húmedo subtropical (bmh-S). Los suelos corresponden al orden Inceptisol, los cuales presentan concentraciones altas

de óxido de hierro. Antes de establecer las plantaciones, estos terrenos eran utilizados para la crianza de ganado de forma extensiva, que condujo a cierto grado de deterioro por el sobrepastoreo (Sánchez 1995).

3. Metodología

El área fue dividida en seis tratamientos de acuerdo a la especie plantada y la edad: *Pinus caribaea* de 12 años, *Calophyllum calaba* de 12 años, *Calophyllum calaba* de 9 años, *Casuarina equisetifolia* de 12 años, *Eucalyptus camaldulensis* de 12 años, y el testigo compuesto por vegetación de sucesión secundaria en un área adyacente que no fue plantada. Dentro de cada tratamiento, se realizó un muestreo al azar, donde se establecieron parcelas de 100 m^2 (Chaubey et al., 1988a, Lugo, 1992). La distribución de las parcelas fue la siguiente: en las plantaciones de *P. caribaea*, *C. calaba* de 9 años, *C. calaba* de 12 años y el Testigo, se establecieron cuatro; mientras que para *C. equisetifolia*, *E. camaldulensis* se establecieron sólo dos parcelas muestrales, debido a que ocupaban áreas muy pequeñas (menos de 0,2 ha), lo cual dificultó tener una muestra igual a las anteriores.

En cada parcela, se registraron todos los brinzales y latizales pertenecientes a especies leñosas-árboles y arbustos-, se hizo un conteo de abundancia de cada especie, los cuales fueron agrupados en diferentes clases diamétrica. Cada ejemplar fue identificado, ubicándolo en familia, género y cuando fue posible la especie basado en (Holdridge, 1970; Liogier, 1974; Little, 1988; Liogier, 1982, 1983, 1985, 1986; Woodbury & Wadsworth 1988; Bisse, 1988).

Se calcularon diferentes índices ecológicos relacionados con la diversidad y grado de asociación de especies entre muestras dentro de tratamiento: Simple Matching Coefficent (SMC), Coeficiente de Czekanowski (CC), Coeficiente de Asociación de Jaccard (CAJ), Coeficiente de Ruzicka (CR), Coeficiente de Dice o Srensen (CSD), Coeficiente de Disimilitud (CD), Coeficiente de Royer & Tanimoto (CRT), Coeficiente de Sokal & Snealth (CSS) y Coeficiente de Hamann (CH) Matteucci & Colma, 1982; Crisci & López, 1983; Marín & Monsalve, 1994).

Los indicadores de biodiversidad calculados fueron: Indice de Shannon-Weiver (H'), Indice de Simson (D) y el Indice de Berger-Parker (d) (Margalef, 1986; Chaubey et al., 1988b; Marín & Monsalve, 1994; Boyle & Sayer, 1995).

Se estimó la abundancia de especies por cada tratamiento, frecuencia, consistencia, densidad, área basal, para luego calcular el índice de importancia (IVI) de Cottan, el cual se obtiene sumando los porcentajes de la frecuencia, densidad y área basal de cada especie, pudiendo alcanzar un valor máximo de 300% (Matteucci & Colma, 1982; Gupta & Shukla, 1991).

Mediante análisis de variación, se evaluó si existía diferencia entre la riqueza de especies entre los tratamientos (Cochran & Cox, 1957). Con la prueba de comparación múltiple de Duncan se determinó cuáles especies eran más abundantes dentro de cada tratamiento. Con la prueba de Dunnett se comparó si la diversidad de especies presentes en las plantaciones era diferente con relación al testigo (Steel & Torrie, 1988). Para normalizar la frecuencia de las especies dentro de cada tratamiento, los datos fueron transformados con la Raíz Cuadrada ($\sqrt{x+1}$).

4. Resultados y discusión

4.1 Densidad y crecimiento de las plantaciones

La Fig. 1 muestra la densidad actual de las plantaciones estudiadas, siendo las plantaciones de *Calophyllum calaba* las que presentan mayor densidad, superando los 1,500 arb ha^{-1}; en cambio, el espaciamiento más amplio está en *Eucalyptus camaldulensis* con unos 600 arb ha^{-1}.

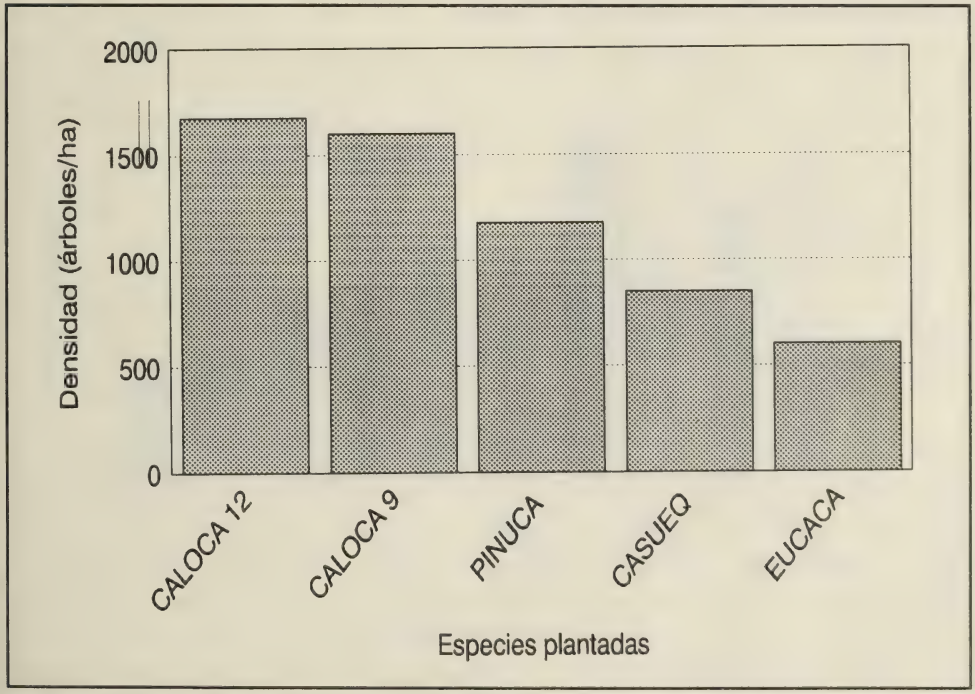


Fig. 1. Densidad de las plantaciones estudiadas, proyecto Novillero, Villa Altagracia, República Dominicana.

La Fig. 2 muestra el crecimiento que han alcanzado las plantaciones. A los 12 años de edad el *E. camaldulensis* es el de mayor diámetro con 25,31 cm (2,11 cm año^{-1}); mientras que *C. calaba* es la especie con la tasa de crecimiento menor, 12,29 cm (1,04 cm año^{-1}) y 9,95 cm (1,11 cm año^{-1}) de DAP, para las plantaciones de 12 y 9 años, respectivamente. Por su parte, el área basal mayor se presenta en *P. caribaea* (38,07 m^2 ha^{-1}), es estadísticamente superior en relación a las demás; y la más baja fue en C. calaba de 9 años (13,35 m^2 ha^{-1}). Esta situación se asocia a que en la plantación de *P. caribaea* hay una mayor cantidad de árboles por hectárea (Fig. 1), lo que hace que haya una mayor área basal que compensa y supera la diferencia en diámetro que se presenta en *E. camaldulensis.*

Es importante destacar, que a pesar de que las plantaciones de *P. caribaea, E. camaldulensis* y *C. equisetifolia* acumulan mayor área basal, no es en éstas donde la penetración de luz al sotobosque es más restringida. Esta situación ocurre en las plantaciones de *C. calaba*, lo que está asociado a la morfología de la copa de cada especie. Las copas de los árboles de *C. calaba* son más compactas, tienden a expandirse (Weaver s/f), y al ser plantadas a un espaciamiento muy estrecho, ocuparon el espacio horizontal en menor tiempo, aunque el área basal en comparación con las demás plantaciones sea más baja, la penetración de luz directa es casi nula especialmente en la plantación de 12 años.

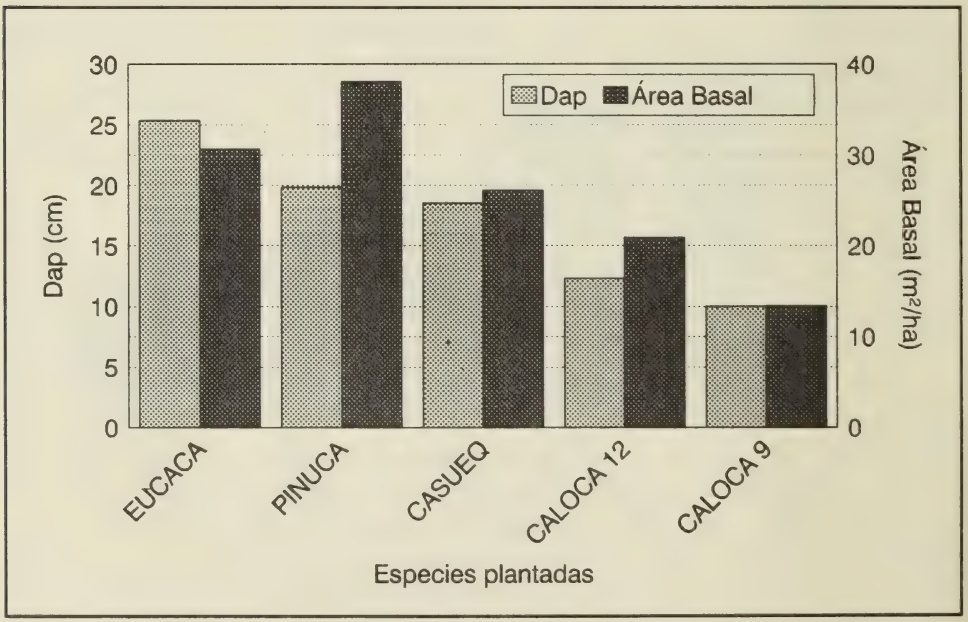


Fig. 2. Diámetro y área basal promedio en plantaciones de cuatro especies forestales de 12 y 9 años de edad.

4.2 Diversidad de especies de regeneración natural

La Fig. 3 presenta la riqueza de especies en promedio para cada tratamiento en las parcelas. Las plantaciones no mostraron diferencias estadísticas significativas con relación al testigo; sin embargo, se aprecia que en las plantaciones de *C. calaba* los promedios son relativamente mayores en comparación al testigo constituido por la sucesión secundaria; pero a su vez es donde se presenta mayor variación entre muestras; lo que puede estar influenciando que no se presenten diferencias de significancia. De todas formas, no parece existir tendencia alguna de que la riqueza en especies leñosas de regeneración natural creciendo bajo plantaciones, sea más pobre con relación a las áreas donde se desarrolla la sucesión secundaria.

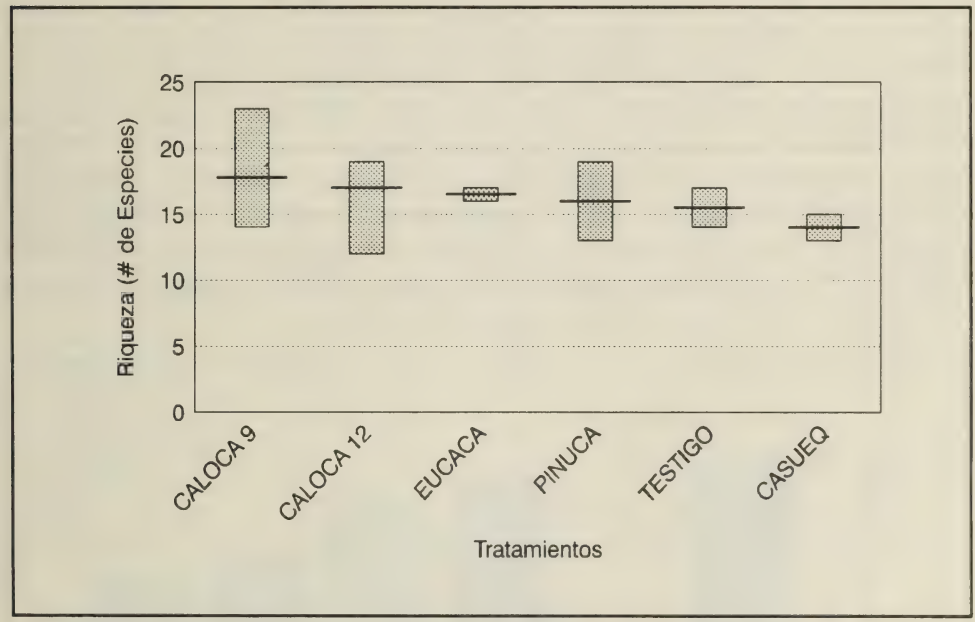


Fig. 3. Riqueza en cantidad de especies promedio para cada tratamiento, proyecto Novillero, Villa Altagracia, República Dominicana.

A resultados semejantes llegaron Chaubey *et al.* (1988), quienes al estudiar la composición florística del sotobosque en plantaciones de *Tectona grandis* de edades diferentes, no encontraron diferencias significativas entre el número de especies presentes en las plantaciones en comparación con la sucesión natural adyacente que utilizaron como testigo. En ese orden, Marín & Monsalve (1994), documentaron una riqueza mayor de especies en plantaciones de *Pinus oocarpa* que en un área de potrero donde se desarrollaba la sucesión natural. También Yu et al. (1994), en plantaciones de *Pinus massoniana* y *Eucalyptus excerta* de aproximadamente 30

años de edad y establecidas en suelos fuertemente erosionados, documentaron que un bosque natural se había restablecido, caracterizado por una alta diversidad de especies arbóreas y que a su vez produjo un aumento en la diversidad de otros organismos, lo cual se tradujo en un incremento significativo de la biodiversidad del ecosistema. Esto pone de manifiesto la tendencia que se presenta en este estudio, donde a pesar de que la diferencia no fueron significativas, el número de especies de árboles y arbustos fue relativamente mayor en la plantaciones que en el testigo.

La Fig. 4 muestra el número total de especies encontradas en cada tratamiento. Se identificaron 52 especies correspondientes a 29 familias. La mayor riqueza de especies se encontró en las plantaciones de *C. calaba* de 9 años (31), *P. caribaea* (31) y *C. calaba* de 12 años (29); las cuales fueron superiores al testigo (27). Las plantaciones menos diversos fueron *E. camaldulensis* (21) y *C. equisetifolia* (18); sin embargo es pertinente hacer la acotación de que en estas plantaciones el número de parcelas muestreadas fue menor, lo que pudo haber influenciado en la no detección de otras especies que pudieran estar presentes (Matteucci y Colma, 1982). Estas dos últimas plantaciones eran muy pequeñas, lo que proporcionalmente no permitía la instalación de más parcelas. Pese a esta interrogante, la información obtenida en las plantaciones estudiadas, aunque no es muy relevante para determinar la diversidad total de especies que pudieran contener; tiene más importancia en lo concerniente a la frecuencia y abundancia de las especies encontradas.

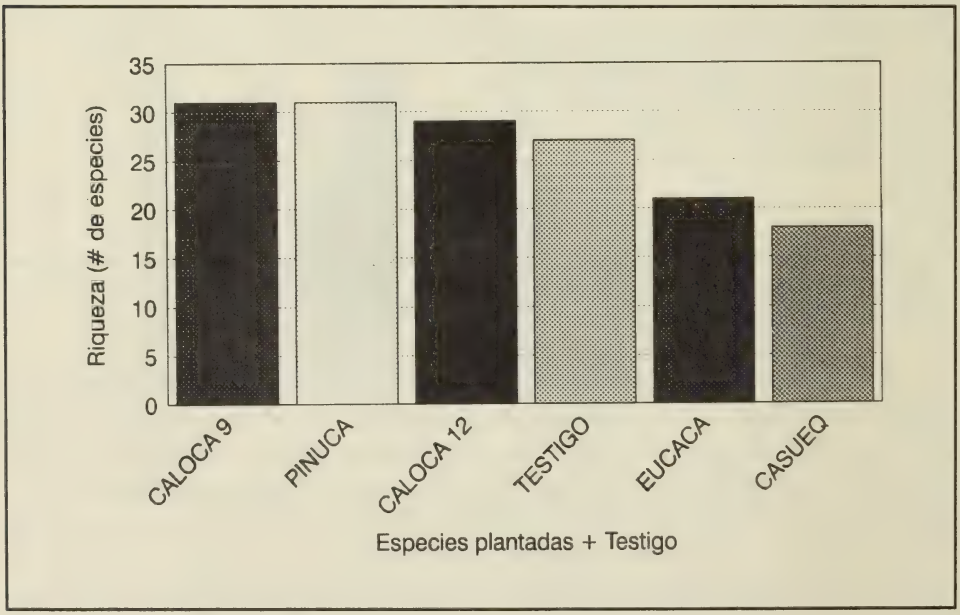


Fig. 4. Riqueza total de especies encontradas en cada tratamiento.

4.3. Índice de diversidad de especies

En el Cuadro 1 se presentan los indicadores ecológico calculados, relacionados con la diversidad de especies leñosas para cada plantación. Los valores más altos de diversidad se presentan en las plantaciones de *P. caribaea, C. calaba* de 12 años, *C. calaba* de 9 años y el testigo. Los más pobres fueron *C. equisetifolia* y *E. camaldulensis*. Los valores bajos en estas dos planeaciones últimas pudo deberse a que el tamaño de las muestra fue menor. De manera general, en cuanto a los indicadores de diversidad de especies, los tratamientos se comportaron relativamente homogéneos, tal como se presenta en la Fig. 4.

Cuadro 1
Valores de Diversidad calculados
para cada uno de los tratamientos estudiados

	Indices de Diversidad			
Tratamientos	No. Especie	Shannon-Weiner (H')	Simson (D)	Berger-Parker (d)
C. equisetifolia	18	4,12	0,30	0,80
E. camaldulensis	21	4,08	0,39	0,79
C. calaba de 12 años	27	8,77	0,71	0,62
C. calaba de 9 años	31	7,80	0,82	0,84
P. caribaea	31	8,86	0,57	0,68
Testigo	27	8,22	0,61	0,61

4.4. Asociaciones de especies entre muestras

Las parcelas dentro de cada tratamiento comparten muchas especies, lo cual se refleja en la similitud que en algunos casos supera el 70%. De acuerdo con el índice de Jaccard, en *P. caribaea* es donde se presenta mayor disimilitud, lo cual pudiera estar asociado a la diferencia en el rango de pendiente donde se establecieron las parcelas muestrales en esta plantación. Asímismo, en los casos donde se pone más énfasis en las diferencias (Coeficiente de Hamann), con excepción de *E. camaldulensis* y *C. equisetifolia*, todos los demás muestran similitud relativamente alta. Esto indica, que la variación espacial en la composición de la vegetación leñosa que crece dentro de las plantaciones y en la sucesión secundaria es relativamente igual, a menos que no exista una gradiente muy marcado.

Cuadro 2
Coeficiente de asociación entre las parcelas de cada tratamiento

Tratamientos	Coeficientes								
	CC	CR	CJ	CSD	CD	SMC	CRT	CSS	CH
C. equisetifolia	0,74	0,58	0,56	0,71	0,29	0,56	0,38	0,71	0,67
E. camaldulensis	0,70	0,53	0,50	0,67	0,33	0,50	0,33	0,67	0,45
C. calaba de 9 años	0,77	0,65	0,45	0,62	0,38	0,81	0,68	0,52	0,78
C. calaba de 12 años	0,70	0,55	0,55	0,71	0,29	0,86	0,74	0,55	0,91
P. caribaea	0,54	0,38	0,37	0,53	0,47	0,77	0,62	0,51	0,82
Testigo	0,63	0,46	0,44	0,62	0,39	0,81	0,68	0,53	0,84

Leyenda: CC: Coeficiente de Czekanowski; **CR:** Coeficiente de Ruzicka; **CAJ:** Coeficiente de Asociación Jaccard; **CSD:** Coeficiente de Dice o Srensen; **CD:** Coeficiente de Disimilitud; **SMC:** Simple Matching Coefficent, **CRT:** Coeficiente de Royer & Tanimoto; **CSS:** Coeficiente de Sokal & Snealth, **CH:** Coeficiente de Hamann

4.5. Estructura horizontal

Con relación al número de individuos, hubo diferencias significativas, siendo las plantaciones de *C. calaba* las de mayor densidad, compuesta en su mayoría por brinzales y algunos latizales. El testigo de sucesión secundaria y la plantación de *C. equisetifolia* presentaron la densidad más baja; pero en sentido general, la regeneración natural en las plantaciones fue más abundante que en el testigo. Esto se asocia a que algunos dispersores de los propágulos (murciélagos y aves), prefieren descansar sobre las copas de los árboles al momento de comer el arilo o la cubierta externa de las semillas -caso de *C. calaba* por los murciélagos-, o simplemente al defecar dejan grandes cantidades de semillas que luego se convierten en plántulas. Parrotta y Torquebiau (1992) encontraron mayor abundancia de individuos de especies forestales en plantaciones que en el control; lo que está en concordancia con los resultados obtenidos en esta investigación.

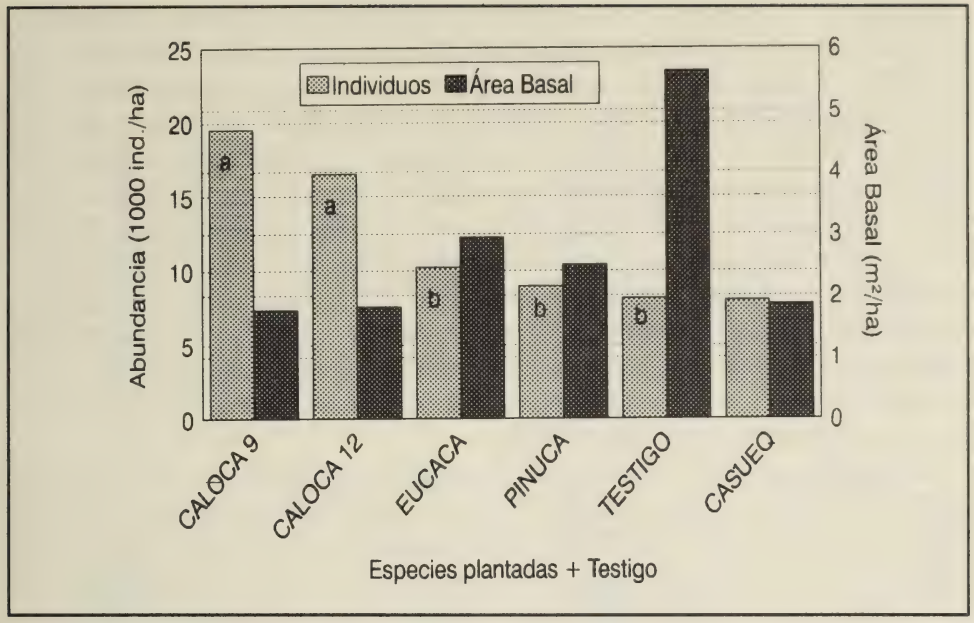


Fig. 5. Número de individuos y área basal por hectárea de la regeneración natural que está creciendo en las plantaciones y el testigo.

El área basal, ésta fue mayor estadísticamente en la sucesión natural que en las plantaciones; lo que está vinculado a que la vegetación dominante en la sucesión secundaria está constituida por heliófitas efímeras y durables de crecimiento rápido, perteneciente a la primera y segunda fase de la sucesión secundaria (Finegan, 1993), las cuales pueden desarrollarse en un tiempo relativamente corto, debido a que el recurso luz en el testigo no es tan limitante si se compara con la situación reinante en las plantaciones.

Al fusionar el área basal de regeneración natural y las plantaciones (Figs. 2 y 3), se tiene que los tratamientos constituidos por las plantaciones muestran valores muy altos con relación al testigo. Un comportamiento similar ha sido documentado por Chaubey *et al.* (1988a). Además, el área basal correspondiente a las especies plantadas tiene más valor comercial que las presentes en el testigo. Esto muestra que al establecer plantaciones con especies que tengan la capacidad de colonizar rápidamente lugares degradados, se puede obtener una producción alta de madera con valor comercial en un período relativamente corto, haciendo así más atractiva la inversión, y a la vez se prepara el sitio para ser ocupado por otras especies, que pueden ser sujetas a un manejo silvicultural.

Las Figs. 6A, 6B, 6C, 6D, 6E y 6F, presentan la abundancia de individuos y el índice de valor de importancia (IVI) para las principales especies encontradas en

cada tratamiento. Aunque no hubo diferencia significativa en el número de especies entre tratamientos (Fig. 3), la composición de especies muestra cierta diferencia. Con excepción del testigo (Fig. 6F), en todas las plantaciones la regeneración natural está dominada por un número limitado de especies, en las cuales en orden de mayor a menor, el número de individuos por especie sigue una distribución exponencial negativa, comportamiento típico del bosque natural. Sin embargo, desde el punto de vista ecológico, el patrón de comportamiento no tiene la misma secuencia, donde a pesar de que las especies más abundantes por lo general muestran los IVI más altos, también hay especies con un número reducido de individuos que presentan una consistencia significativamente superior con respecto a especies de abundancia intermedia. Esto indica que con el IVI se puede estimar mejor la importancia ecológica de una especie, ya que considera su distribución espacial, su frecuencia y dominancia (Matteucci y Colma, 1982).

En la plantación de *C. equisetifolia*, las especies más abundantes son *C. calaba* (2700 arb ha^{-1}), *Cupania americana* (1200 arb ha^{-1}), *Casearia sylvestris* (750 arb ha^{-1}), *Nectandra coriacea* (500 arb ha^{-1}), *Guarea guidonia* (450 arb/ha^{-1}) y *Trichilia pallida* (440 arb/ha^{-1}). Sin embargo, en lo concerniente al IVI en orden descendiente, las especies con los valores más altos corresponden a *C. calaba*, *Didimopanx morototoni*, *C. americana*, *C. sylvestris*, *N. coriacea*, *G. guidonia*, *T. pallida*, *P. guajava*, *Z. martinicensis* y *Miconia* sp1. En este análisis se destaca que a pesar de que *D. morototoni* no es tan abundante, es la segunda especie en importancia; ese mismo comportamiento lo presentan el *Z. martinicensis* y *Miconia* sp1.

La situación en la plantación de *E. camaldulensis* (Fig. 6B), es muy parecida a la anterior, donde la regeneración de *C. calaba* es la más abundante, seguido de *C. americana*, *P. guajava*, *Z. martinicensis*, *G. guidonia* y *Cecropia peltata*; mientras que las especies más importantes en orden descendente las componen *C. americana*, *C. calaba*, *Cecropia peltata*, *Z. martinicensis*, *P. guajava*, *C. sylvestris* y *G. guidonia*. Aquí se evidencia que *C. americana* es la más importante a pesar de ser menos abundante que *C. calaba*.

En la plantación de *C. calaba* de 9 años (Fig. 6C), las especies más abundantes son *C. americana*, *G. guidonia*, *C. calaba*, *N. coriacea*, *T. pallida* y *D. morototoni*. De manera coincidencial, estas especies son las que en orden descendentes presentan los índices de importancia más altos.

Para *C. calaba* de 12 años (Fig. 6D), las especies más abundantes son *G. guidonia, N. coriacea, C. americana, D. morototoni, Ocotea leucoxylon, Cameraria latifolia, Licaria jamaicensis, Simarouba glauca, Trichillia pallida* y *Sizigium jambos*. Mientras que las especies más importantes son *G. guidonia, N. coriacea, O. leucoxylon, C. americana, D. morototoni, L. jamaicensis, Camearia latifolia* y *Roystonea hispaniolana*.

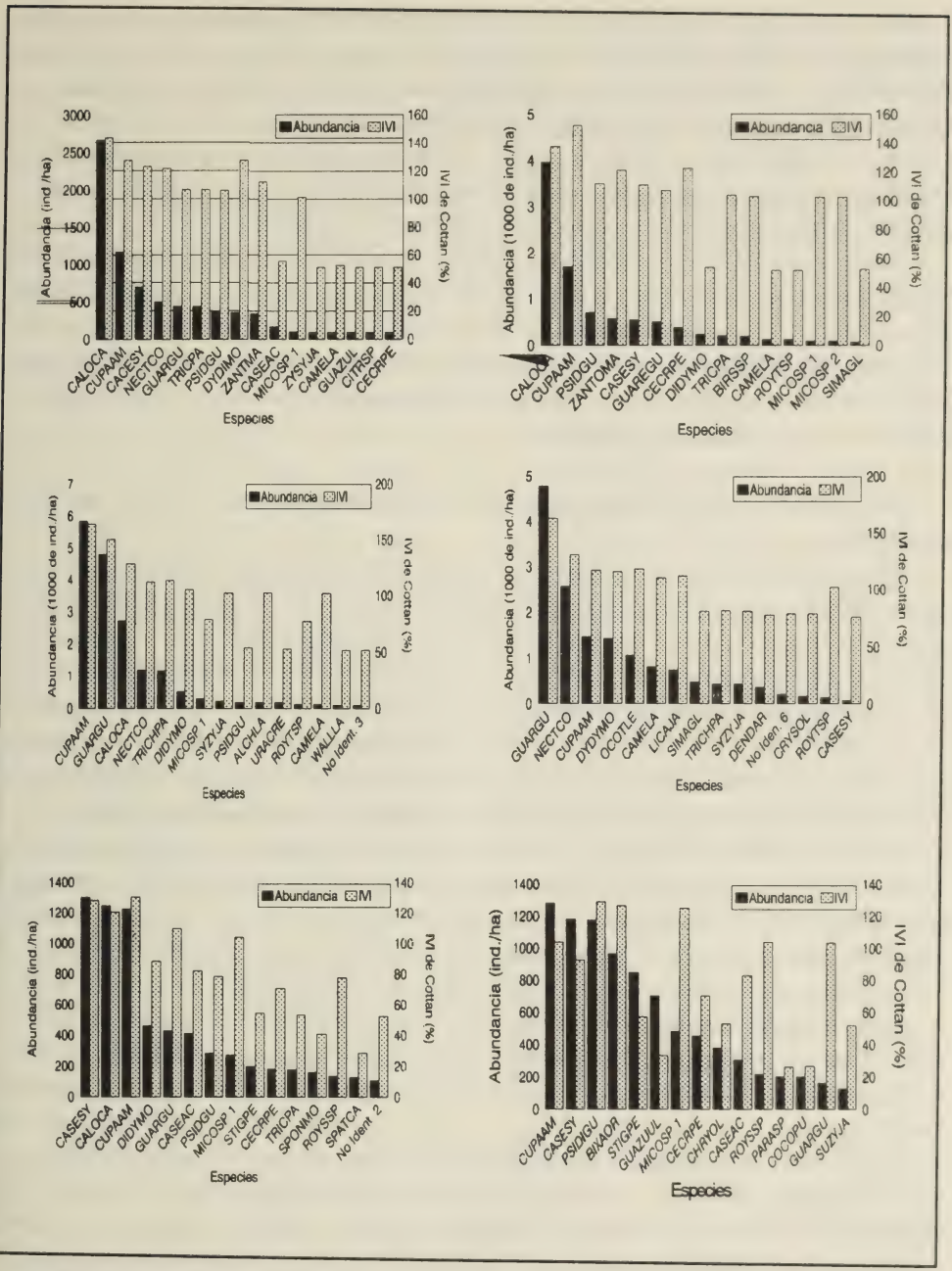


Fig. 6. Abundancia e índice de valor de importancia de Cottan (IVI), para las 15 especies principales en cada tratamiento: *C. equisetifolia* (A), *E. camaldulensis* (B), *C. calaba* de 9 años (C), *C. calaba* de 12 años (D), *P. caribaea* (E) y el Testigo (F).

En *P. caribaea*, tres especies de regeneración natural presenta una densidad superior a los 1200 arb ha^{-1}, las cuales son *C. sylvestris*, *C. calaba* y *C. americana*; por encima de 400 arb ha^{-1} están *D. morototoni*, *G. guidonia* y *C. aculeata*. Mientras que las especies más importantes las constituyen *C. americana*, *C. sylvestris*, *C. calaba*, *G. guidonia* y *Miconia* spl. De nuevo se pone de manifiesto en este tratamiento que la especie más abundante no es la del IVI más alto y que una especie poco abundante como *Miconia* spl, muestra un IVI más elevado.

En relación al testigo, muchas especies presentan abundancia proporcional considerable; destacándose *C. americana, Casearia sylvestris, Psidium guajava, Bixa orellana, Guazuma ulmifolia, Miconi*a spl y *Chrysophyllum oliviforme*. Mientras que ecológicamente, se destacan en orden descendente *P. guajava, B. orellana, Miconia* spl, *C. americana, Roystonea hispaniolana , G. guidonia, C. sylvestris C. oliviformes C. peltata.*

4.6. Clasificación de las especies de regeneración natural en gremios ecológicos

Como se expresó anteriormente, la disponibilidad de luz que llega al sotobosque en cada tratamiento en orden descendente es la siguiente: El testigo que está expuesto a plena luz, seguido por la plantación de *E. camaldulensis, C. equisetifolia, P. caribaea, C. calaba* de 9 años y por último *C. calaba* de 12 años donde la penetración de la luz directa al sotobosque es casi nula. Al analizar la vegetación que crece en cada uno de los tratamientos; se observa que algunas especies son más abundantes que otras de acuerdo al espectro de luz directa recibida, lo cual da una pista para ubicarlas de manera preliminar dentro de un gremio ecológico determinado.

La regeneración natural de *C. calab*a es muy abundante en las plantaciones de *C. equisetifolia, E. camaldulensis, P. caribaea y C. calaba* de 9 años. Sin embargo, está ausente en *C. calaba* de 12 años y en el testigo. Este comportamiento puede explicarse en el sentido de que esta especie tiene un comportamiento heliófito; no está presente en *C. calaba* de 12 años, debido a que la penetración de luz es casi nula o que la competencia intraespecífica con los árboles adultos de la misma especie es muy fuerte, lo cual provoca la desaparición de la regeneración en el estado brinzal. La ausencia en el testigo puede estar asociada a que uno de los dispersores de las semillas de esta especie —murciélagos— no tienen preferencia de este ambiente de sucesión secundaria en estado de charral para ir a descortezar los frutos, donde dejan caer las semillas. De aquí se extraen dos consideraciones de relevancia: primero, la regeneración natural de esta especie será efectiva si existe una cobertura arbórea y que el agente dispersor prefiera esa cobertura para depositar las semillas y segundo, para que la regeneración natural persista es necesario evitar la competencia por luz en especial la competencia intraespecífica.

En relación con la regeneración natural de las Lauraceae (*Ocotea y Lycaria*), a esta se le encontró en mayor proporción en ambiente con disponibilidad de luz restringida -*C. calaba* de 12 y 9 años-, lo cual es un fiel reflejo de que estas especies se desarrollan mejor bajo un dosel protector, las cuales corresponden al gremio de las esiófilas. Otras especies que tienen un comportamiento similar son *T. pallida* y *C. latifolia.*

Al analizar la regeneración de *G. guidonia*, esta muestra un comportamiento peculiar, los brinzales y latizales están presentes en todas las plantaciones y en la sucesión secundaria; sin embargo, muestra una tendencia negativa con respecto a la disponibilidad de luz; o sea, que la abundancia de esta especies es mayor en lugares sombreados; la cual alcanza su máximo en *C. calaba* de 12 años y su mínimo en el testigo. Con este patrón de distribución, la especie se sitúa como tolerante a la sombra (esciófita) con la variante de que puede establecerse desde la primera fase de la sucesión secundaria. De acuerdo con Weaver (1988), *G. guidonia* tiene la capacidad de coexistir con diferentes especies que muestran alto potencial comercial en diferentes lugares del trópico húmedo; tales como *Calophyllum brasilienesis, Carapa guianensis, Chlorophora tintorea, Cordia alliodora, Calophylum antillanum, Cedrela odorata, Swietenia macrophylla*, entre otras. Esta característica convierte a la especie con mucho potencial para el establecimiento de bosques diversificados con otras especies de interés comercial.

Otras especies que merecen especial atención son las que se presentan con mayor abundancia en los espacios con mayor disponibilidad de luz directa; estas son *P. guajava, C. sylvestris, C. peltata, Miconia* spl, *C. aculeata, Byrsonima sp., R. hispanilana, Z. martinicensis, G. ulmifolia, D. morototoni,* entre otras. Estas especies corresponden al gremio de las heliófitas efímeras y durables, correspondientes a la primera y segunda fase de la sucesión secundaria (Francis, 1991; Francis, 1992; Finegan, 1992; Finegan, 1993). Es necesario especificar, que todas estas especies no mostraron el mismo comportamiento en cuanto a las exigencias de luz; tal es el caso de dos especies pioneras de crecimiento rápido (Nieves 1979 y Liegel s/f, Finegan 1993), que son: *C. peltata* que solo creció en lugares con claros grandes; mientras que el *D. morototoni* se encontró en la plantación de *C. calaba* de 12 años con una ausencia total de luz, aunque mostró su máximo desarrollo cuando estuvo a plena luz en el testigo. Esto indica que existen muchas especies de comportamiento intermedio entre uno gremio y otro.

En ese orden, el *S. glauca* que está presente en mayor proporción en *C. calaba* de 12 años, lo cual pudiera dar la impresión de que es una especie esiófita; sin embargo, debido al vigor que muestran los árboles encontrados (casi todos están rezagados y muriendo) se le clasifica como una especie heliófita, la cual tiene la capacidad de tolerar la sombra en la fase de establecimiento, pudiendo sobrevivir en este ambiente por las pequeñas entradas de luz directa.

La regeneración de *C. americana* muestra un hábito peculiar; esta especie se encontró en todos los tratamientos, alcanzando densidades por encima de 1200 arb ha^{-1}. Con este comportamiento, la especie se le puede incluir en el grupo de las generalistas, capaz de colonizar diferentes ambientes sin importar las condiciones de luz (Finegan 1993). También el *S. jambos* y *Miconia* sp2 mostraron la misma tendencia; estando presentes en casi todos los tratamientos.

5. Conclusiones

No hubo diferencia en la riqueza de especies presentes en plantaciones, con relación a la encontrada en la sucesión secundaria, mostrándose una tendencia de presentar mayor diversidad en las plantaciones.

Bajo las condiciones estudiadas, las plantaciones forestales parecen tener un efecto positivo en la conservación de la diversidad de especies debido a que pueden crear ambiente favorable para los agentes dispersantes de semillas y para el desarrollo de las plántulas, el cual puede ser mayor si se aplica un manejo orientado a favorecer la regeneración natural en el momento apropiado, especialmente, para favorecer el desarrollo de especies heliófitas durables.

La diversidad de determinadas especies leñosas dependerá en gran medida de las especies que se establezca, las cuales tengan la capacidad de coexistir con otras y si se aplican las prácticas de manejo necesaria, como la apertura gradual del dosel para favorecer el desarrollo de las especies heliófitas.

La abundancia y distribución de las especies de regeneración natural es suficiente en todas las plantaciones para la recuperación del bosque, pudiendo ser manejadas con propósito de producción forestal y que por la diversidad de especies presentes con comportamiento ecológico diferente, se puede disponer en el futuro de un bosque más diverso, capaz de aprovechar más eficientemente el espacio vertical y horizontal.

Las plantaciones forestales pueden servir de eslabón para acelerar la regeneración natural de especies forestales características de la zona en suelos degradados, siendo en algunos casos más abundante y con importancia económica mayor en comparación en el proceso se sucesión secundaria natural.

Mientras se recupera el bosque original de la zona, se pueden obtener beneficios económico directo con el suelo forestal constituido por las plantaciones de rápido crecimiento; lo que hace la actividad más rentable a corto y mediano plazo.

Es conveniente dar seguimiento a este tipo de estudio dentro de esta zona y en otras donde se hayan establecido plantaciones, como forma de ir evaluando la dinámica de la regeneración natural, así como para determinar las técnicas de manejo

más apropiadas y profundizar en análisis económicos sobre el potencial de las especies para la producción forestal.

6. Literatura Citada

Allen, R.; Platt, K.; Wiser, S. 1995. Biodiversity in New Zealand plantation. New Zealand Forestry, 39(4):26-29.

Bisse, J. 1988. Arboles de Cuba. La Habana, Cuba, Editorial Científico Técnica. 384. p.

Boer, C.; Soeyamiro 1989. Diversity of bird species in Bukit Soeharto protection forests and in forest plantations at PT. ITCi Kenangan Balikpapan, East Kalimantan. German Forestry Group, 13:73-84.

Boyle, T.J.B; sayer, J.A., 1995. Measuring, monitoring and conserving biodiversity in managed tropical forests. Commonwealth Forestry Review (G. B), 74(1):20-25.

Butterfield, R. P., 1995. Promoting biodiversity; advances in evaluating native species for reforestation. Forest Ecology and Management, 75:111-121.

Cochran, W. G.; Cox, G. M. Experimental designs. New York, Wiley, 2da ed. 611 p.

Crisci, J. V.; López A., M. F. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. OEA, Washington, D. C., Serie de Biolología, Monografía No. 26. 132 p.

____.1988a. Study of teak plantation and mixed natural forests in Madhya Pradesch. Journal of Tropical Forestry, 4 (1)22-35.

Chaubey, O. P.; Ram-Prasad; Mishra, G. P. 1988b. Phytosociological studies of teak plantations and mixed natural forest in Madhya Pradesch. Journal of Tropical Forestry, 4 (2)177-187.

Deloya, C.; Ruiz L., G.; Moron, M. A. 1984. Análisis de la entomofauna en la región de Jojutla, Morelos, México. Fplia Entomología Mexicana (México), 73: 157-171.

Fassbender, H. W. 1993. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 2da de. 530 p.

Finegan, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de tierras bajas. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales No. 5. 28 p.

____.1993. Bases ecológicas para la silvicultura y la agroforestería. Apuntes de Clases. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica. s/p.

Francis, J. K. 1990A. *Syzygium jambos* (L.) Alst. Servicio Forestal de los Estados Unidos, Institute of Tropical Forestry, Río Piedra, Puerto Rico. SO-ITF-SM-26. 4p.

____.1990B. *Spatodea campanulata* Beauv. Servicio Forestal de los Estados Unidos, Institute of Tropical Forestry, Río Piedra, Puerto Rico. SO-ITF-SM-32. 5p.

____.1991. *Guazuma ulmifolia* Lam. Servicio Forestal de los Estados Unidos, Institute of Tropical Forestry, Río Piedra, Puerto Rico. SO-ITF-SM-47. 5p.

____.1992A. *Roytonea borinquensis* O. F. Cook. Servicio Forestal de los Estados Unidos, Institute of Tropical Forestry, Río Piedra, Puerto Rico. SO-ITF-SM-55. 5p.

____.1992B. *Spondia mombim* L. Servicio Forestal de los Estados Unidos, Institute of Tropical Forestry, Río Piedra, Puerto Rico. SO-ITF-SM-51. 4p.

George, S. J.; Mohan K., B.; Rajiv, G. R. 1993. Nature secondary succession in the abandoned *Eucalyptus* plantations of Neyyar (Kerala) in Peninsular India. Journal of Tropical Forest Science, 5(3):372-386.

Gladstone, W. T.; Ledig, F. T. 1988. Reducing pressure on natural forest through high-yield Forestry. Forests Ecology and Management, 35(1-2):69-78.

Gupta, O. P.; Shukla, R. P. 1991. The composition and dynamics of associated plant communities of sal plantation. Tropical Ecology, 32(2):296-309.

Holdridge, L. R. s/f. Manual de identificación de árboles de Costa Rica. Turrialba, C.R., Centro de Enseñanza e Investigación (CEI/IICA). 101 p.

Kaneko, N, Takeda, H. 1990. Soils-fauna in tropical woody peat soils in peninsular Thailand and Malaysia. EN Transactions 14th International Congress of Soils Science, Kyoto, Japón, Volumen VII. p 312-317.

Kartawinata, K. 1994. The use of secondary forest species in rehabilitation of degraded forest lands. Journal of Tropical Forest Science, 7(1):76-86.

Liegel, L. H. s/f *Didymopanax morototoni* (Aubl) Decne. & Planch. EN: Silvics of North America. Hardwoods Agricultural Handbook, No. 654. Washington D. C. Department of Agriculture, Vol. 2, No. 654. p: 288-293.

Liogier, H. A. 1974. Diccionario Botánico de los nombres vulgares de Española. Santo Domingo, R.D., UNPHU. 814 p.

____.1982. La flora de la Española I. San Pedro de Macorís, R.D. Universidad Central del Este (UCE).318 p.

____.1983. La flora de la Española II. San Pedro de Macorís, R.D. Universidad Central del Este (UCE).420 p.

____.1985. La flora de la Española III. San Pedro de Macorís, R.D. Universidad Central del Este (UCE).431 p.

____.1986. La flora de la Española IV. San Pedro de Macorís, R.D. Universidad Central del Este (UCE).377 p.

Little Jr. E.L.; Woodbury, R. O.; Wadsworth, F. H. 1988. Arboles de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. US Forest Service, Washington D.C. Agriculture Handbook No. 449-s. Vol. 2. 1117 p.

Margalef, R. 1986. Ecología. Barcelona, España, Omega. 951 p.

Marin V., A; Monsalve, M. 1994. Caracterización ecológica de dos ecosistemas: postreo y plantación de *Pinus oocarpa* en la zona Noroccidental del valle Cauca (Restrepo). Cali, Colombia, Smurfit Cartón de Colombia, Informe de investigación No. 168.

Marin, A. 1995. Anotaciones sobre biodiversidad en plantaciones. Cali, Colombia (no publicado). 24 p.

Matteucci, S. D.; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA, Washington D. C. Serie de Biología, Monografía No. 22. 168 p.

Macintosh, R.P. 1967. An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. Ecology, 48(3): 392-404.

Nieves, L. O. 1979. Ecological life history of *Didymopanax morototoni*. San Juan, Puerto Rico, Tesis de M. S., Universidad de Puerto Rico. 85 p.

Parrota, J. A.; Torquebiau, E. 1992. The role of plantations forests in rehabilitating degraded tropical ecosystems. Ecosystems and Ecology, 41(2)115-133.

Parrotta, J. A. 1993. *Casuarina equisetifolia* L. ex J. R. & G. Forst. Servicio Forestal de los Estados Unidos, Institute of Tropical Forestry, Río Piedra, Puerto Rico. SO-ITF-SM-56. 11p.

Perry, D. A; Maghembe, J. 1989. Ecosystem concepts and current trends in forest management; time for reappraisal. Forest Ecology and Management (Holanda), 26(2):123-140.

Reddy, M. V.; Venkataiah. 1990. Effect of tree plantations on qualitative composition of soil arthropods of a semi-arid tropical savanna. Environmental and Ecology, 8(1B):361-367.

Sala, G. de las. 1987. Suelos y ecosistemas forestales con énfasis en América Tropical. San José, Costa Rica, IICA. 448 p.

Sánchez, A. 1992. Inventario forestal de las plantaciones adultas de Pinus caribaea en el proyecto Novillero, Villa Altagracia, R. D. Santo Domingo, Dirección General Forestal. 73 p.

——.1995. Aportes de la reforestación del proyecto Loma Novillero a la protección y producción forestal. Presentado en el Primer Congreso Dominicano sobre Manejo de Cuencas Hidrográficas, Santo Domingo, República Dominicana. s/p.

Sing, J. 1994. Biodiversity afforestation model. Indian Forester, 120 (9): 860-867.

Singh, U.V. 1995. Restoration of stocking and biodiversity in Western Ghats. The Indian Forester, 121 (5): 331-338.

Society of American Forester. 1992. Biological diversity in forest ecosystems. Jounal of Forestry, 90: 42-43.

Spellerberg, I. F.; Sawyer, J. W. D. 1995. Multiple-use, biological diversity and standards. New Zealand Forestry, 39(4):21-25.

Steel, P. D; Torrie, A. 1988. Bioestadística; principio y procedimiento. México, McGrawHill, 2da. de. 622 p.

Weaver, P. L. s/f. *Guarea guidonia* (L) Sleumer. Servicio Forestal de los Estados Unidos, Institute of Tropical Forestry, Río Piedra, Puerto Rico. SO-ITF-SM-17. 7p.

____.s/f. *Calophyllum calaba* L. In. Silvics of North America. Hardwoods. Agric. Handbook. 654. Washington D. C. U. S. Department of Agricultural, Vol. 2. p 172-178.

Whitehead, D. 1982. Ecological aspects of natural an forest plantations forests. Forestry Abstracts, 43(10):615-624.

Yu, Z. Y.; Wang, Z. H.; He, S. Y. 1994. Rehabilitation of eroded tropical coastal land in Guangdong, China. Journal of Tropical Forest Science, 7(1)28-38.

Anexo 1
Area basal y número de individuos de regeneración natural por hectárea para cada tratamiento

	Tratamientos											
	C. equisetifolia		*E. camaldulensis*		*C. calaba* de de 12 años		*C. calaba* de de 9 años		*P. caribaea*		Testigo	
Especies	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})
Alchornea latifolia	0,000	0,0	0,004	50,0	0,002	25,0	0,014	175,0	0,002	25,0	0,051	50,0
Annona sp.	0,000	0,0	0,004	50,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Bixa orellana	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,889	1125,0
Byrsonima sp.	0,035	50,0	0,047	100,0	0,002	25,0	0,008	100,0	0,020	50,0	0,022	75,0
Calophyllum calaba	0,212	2700,0	0,053	4000,0	0,002	25,0	0,241	2875,0	0,155	1375,0	0,000	0,0
Cameraria latifolia	0,008	100,0	0,012	150,0	0,084	875,0	0,010	125,0	0,071	100,0	0,000	0,0
Casearia aculeata	0,000	471,2	0,020	0,0	0,002	25,0	0,002	25,0	0,067	433,3	0,141	350,0
Casearia sylvestris	0,275	700,0	0,141	600,0	0,006	75,0	0,006	75,0	0,349	1450,0	0,238	1425,0
Cecropia peltata	0,008	100,0	0,471	400,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,475	450,0	1,245	450,0
Chrysophyllum oliviforme	0,004	50,0	0,004	50,0	0,016	400,0	0,000	0,0	0,006	75,0	0,035	250,0
Citharexylum fruticosum	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Citrus sp.	0,008	100,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Coccoloba pubescens	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,037	75,0
Comocladia sp.	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Cupania americana	0,251	1200,0	0,919	1700,0	0,124	1575,0	0,585	5850,0	0,454	1375,0	1,056	1050,0
Dendropanax arboreus	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0
Didymopanax morototoni	0,436	350,0	0,024	300,0	0,116	1475,0	0,043	550,0	0,216	550,0	0,088	125,0
Eugenia sp.	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,002	25,0	0,002	25,0	0,000	0,0
Euphorbiaceae 1	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,010	125,0	0,004	50,0	0,000	0,0
Guarea guidonia	0,035	450,0	0,047	600,0	0,573	4900,0	0,442	4825,0	0,080	625,0	0,037	275,0

Cont. anexo 1
Area basal y número de individuos de regeneración natural por hectárea para cada tratamiento

	Tratamientos											
	C. equisetifolia		*E. camaldulensis*		*C. calaba* de de 12 años		*C. calaba* de de 9 años		*P. caribaea*		Testigo	
Especies	AB (m^2 h^{a-1})	N (Ind. ha^{-1})	AB (m^2 h^{a-1})	N (Ind. ha^{-1})	AB (m^2 h^{a-1})	N (Ind. ha^{-1})	AB (m^2 h^{a-1})	N (Ind. ha^{-1})	AB (m^2 h^{a-1})	N (Ind. ha^{-1})	AB (m^2 h^{a-1})	N (Ind. ha^{-1})
Guazuma ulmifolia	0,008	100,0	0,000	0,0	0,004	50,0	0,000	0,0	0,100	75,0	0,346	200,0
Hura crepitans	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,024	300,0	0,004	50,0	0,000	0,0
Lauraceae 1	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Licaria jamaicensis	0,000	0,0	0,004	50,0	0,132	675,0	0,006	75,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Mangifera indica	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,004	50,0	0,000	0,0	0,002	25,0
Miconia sp1	0,008	100,0	0,039	100,0	0,004	50,0	0,027	350,0	0,022	275,0	0,067	2600,0
Miconia sp2	0,004	50,0	0,039	100,0	0,002	25,0	0,008	25,0	0,004	50,0	0,002	25,0
Miconia sp3	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Miconia sp4	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Nectandra coriacea	0,291	500,0	0,000	0,0	0,253	2625,0	0,098	1250,0	0,008	100,0	0,022	75,0
No. Ident.1	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,020	50,0	0,000	0,0
No. Ident.2	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0
No. Ident.3	0,000	0,0	0,000	0,0	0,006	75,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
No. Ident.4	0,000	0,0	0,000	0,0	0,035	250,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Ocotea leucoxylon	0,000	0,0	0,000	0,0	0,185	1150,0	0,010	125,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Parathesis sp.	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,008	100,0	0,022	75,0
Piper aduncum	0,000	0,0	0,004	50,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,020	50,0
Psidium guajava	0,031	400,0	0,149	700,0	0,002	25,0	0,049	225,0	0,018	225,0	0,882	1425,0
Roystonea hispaniolana	0,000	0,0	0,012	150,0	0,012	150,0	0,016	200,0	0,027	150,0	0,041	325,0
Simaoruba glauca	0,000	0,0	0,039	100,0	0,043	550,0	0,002	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0

Cont. anexo 1
Área basal y número de individuos de regeneración natural por hectárea para cada tratamiento

	Tratamientos											
	C. equisetifolia		*E. camaldulensis*		*C. calaba* de de 12 años		*C. calaba* de de 9 años		*P. caribaea*		Testigo	
Especies	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})	**AB** (m^2 h^{a-1})	**N** (Ind. ha^{-1})
Spathodea campanulata	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,006	75,0	0,031	200,0	0,000	0,0
Spondias mombin	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,399	275,0	0,002	25,0
Stigmaphyllun periplocifolium	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,002	25,0	0,051	250,0	0,163	475,0
Syzygium jambos	0,008	100,0	0,035	50,0	0,043	550,0	0,018	225,0	0,000	0,0	0,026	125,0
Terminalia catappa	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,010	25,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Trema micrantha	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,084	75,0
Trichilia hirta	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,393	25,0	0,000	0,0
Trichilia pallida	0,035	450,0	0,047	200,0	0,045	575,0	0,108	1375,0	0,018	225,0	0,035	50,0
Trophis rancemosa	0,000	0,0	0,000	1138,7	0,045	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Verbenaceae 1	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,026	125,0	0,000	0,0
Wallenia laurifolia	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,010	125,0	0,000	0,0	0,000	0,0
Zantoxylum martinicensie	0,153	350,0	0,393	600,0	0,002	25,0	0,002	25,0	0,086	100,0	0,024	100,0
Totales	**1,810**	**8321**	**2,507**	**11239**	**1,747**	**16275**	**1,768**	**19350**	**3,115**	**8883**	**5,576**	**10900**

Anexo 2
Comparación Múltiple de Duncan del número de individuos promedio por hectárea para cada especie en cada tratamiento

Especie \ Tratamientos	*C. equiseti-folia*	*C. camal-dulensis*	*C. calaba* de 12 años	*C. calaba* de 9 años	*P. caribaea*	Testigo
*Alchornea latifolia**	0,0 b	46 b	22b b	169 a	22 b	46 b
Bixa orellana	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	1067 a
Byrsonimia sp.	46 a	191 a	22 a	83 a	40 a	66 a
Calophyllum calaba	2668 ab	3960 a	22 c	2701 ab	1343 b	0,0 c
Cameraria latifolia	87 b	125 b	819	123 b	83 b	0,0 b
Casearia aculeata	161 a	0,0 a	22 a	22 a	411 a	390 a
Casearia sylvestris	700 a	537 a	91 b	72 b	1299 a	1324 a
Cecropia peltata	86 b	379 a	0,0 b	0,0 b	1,47 b	373 a
Chrysophyllum oliviforme	0,0 a	46 a	172 a	0,0 a	66 a	191 a
Citharexylum fruticosum	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Citrus sp.	86 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Coccoloba pubescens	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	56 a
Comocladia sp.	0,0 a	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a	0,0 a
Cupania americana	1168 b	1694 b	1461 b	5812 a	1224 b	1380 b
Dendropanax arboreus	0,0 b	0,0 b	358 a	0,0 b	0,0 b	0,0 a
Didymopanax morototoni	349 b	232 b	1427 a	499 b	460 b	123 b
Eugenia sp.	0,0 a	0,0 a	22 a	22 a	22 a	0,0 a
Euphorbiaceae 1	0,0 a	0,0 a	0,0 a	100 a	22 a	0,0 a
Guarea guidonia	440 b	495 b	4772 a	4786 a	492 b	264 b
Guazuma ulmifolia	87 a	0,0 a	40 a	0,0 a	66 a	125 a
Hura crepitans	0,0 a	0,0 a	0,0 a	166 a	40 a	0,0 a
Lauraceae1	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Licaria jamaicensis	0,0 b	46 b	654 a	66 b	0,0 b	0,0 b
Mangifera indica	0,0 a	0,0 a	0,0 a	40 a	0,0 a	22 a
Miconia sp1	100 b	100 b	40 b	289 ab	271 ab	388 a
Miconia sp2	46 a	100 a	22 a	83 a	46 a	22 a
Miconia sp3.	0,0 a	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a	0,0 a
Miconia sp4	0,0 a	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a	22 a
Ocotea coriacea	496 c	0,0 d	3047 a	1195 b	93 cd	66 d
No. Ident.1	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	40 a	0,0 a

*Medias con la misma letra son iguales

Cont. anexo 2
Comparación Múltiple de Duncan del número de individuos promedio por hectárea para cada especie en cada tratamiento

Especie \ Tratamientos	*C. equiseti-folia*	*C. camal-dulensis*	*C. calaba* de 12 años	*C. calaba* de 9 años	*P. caribaea*	Testigo
No. Ident.2*	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a	0,0 a	0,0a
No Ident.3	0,0 a	0,0 a	66 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
No. Ident.4	0,0 b	0,0 b	204 a	0,0 b	0,0 b	0,0 b
Ocotea leucoxylon	0,0 b	0,0 b	1062 a	81 b	0,0 b	0,0 b
Parathesis sp.	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a	87 a	56 a
Piper aduncum	0,0 a	46 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	30 a
Psidium guajava	379 ab	671 ab	22 b	169 b	298 b	1284 a
Roystonea hispaniolana	0,0 b	125 ab	144 ab	124 ab	136 ab	318 a
Simarouba glauca	0,0 b	87 b	476 a	0,0 b	22 b	0,0 b
Spathodea campanulata	0,0 b	0,0 b	0,0 b	65 b	125 a	0,0 b
Spondias mombin	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	161 a	22 a
Stigmaphylum periplocifolium	0,0 a	0,0 a	0,0 a	22 a	196 a	349 a
Syzygium jambos	87 b	46 b	426 a	211 b	0,0 b	100 b
Terminalia catappa	0,0 a	0,0 a	0,0 a	84 a	0,0 a	0,0 a
Trema micrantha	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	66 a
Trichilia hirta	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	40 a	0,0 a
Trichilia pallida	440 ab	200 ab	434 ab	1182 ab	176 ab	40 b
Thropis racemosa	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	22 a	0,0 a
Verbenaceae 1	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	105 a	0,0 a
Zanthoxylum martinicense	337 ab	566 a	22 c	22 c	83 bc	83 c

*Medias con la misma letra son iguales

Anexo 3
Indice de importancia (IVI) general de Cottan

Especie	IVI
Cupania americana	130,75
Guarea guidonia	126,59
Didymopanax morototoni	100,59
Casearia sylvestris	92,74
Miconia sp1	86,96
Ocotea coriacea	86,22
Calophyllum calaba	83,03
Psidium guajava	79,11
Roystonea hispaniolana	77,14
Trichilia pallida	75,81
Cameraria latifolia	63,31
Syzygium jambos	57,27
Zanthoxylum martinicense	54,52
Cecropia peltata	51,75
Casearia aculeata	48,30
Byrsonimia sp.	46,23
Miconia sp 2	45,69
Chrysophyllum oliviforme	41,61
Alchornea latifolia	40,79
Ocotea leucoxylon	33,77
Licaria jamaicensis	32,54
Bixa orellana	30,25
Guazuma ulmifolia	27,69
Stigmaphyllum periplocifolium	27,40
Simarouba glauca	26,46
Parathesis sp.	20,54
Dendropanax arboreus	16,53
Spathodea campanulata	15,80
Hura crepitans	15,71
No. Ident.4	15,71
Trema micrantha	15,44
Euphorbiaceae 1	15,38
Piper aduncum	15,22
Eugenia sp.	15,17

Cont. anexo 3
Indice de importancia (IVI) general de Cottan

Especie	IVI
Spondias mombin	13,23
*Verbenaceae*1	10,45
Wallenia laurifolia	10,24
No. Ident.3	10,16
Mangifera indica	10,15
Miconia sp4	10,05
Trichilia hirta	7,58
Coccoloba pubescens	5,27
No. Ident.1	5,24
Citrus sp.	5,16
Terminalia catappa	5,14
Trophis racemosa	5,07
Annona sp.	5,06
*Lauraceae*1	5,05
Citharexylum fruticosum	5,05
No. Ident.2	5,05
Comocladia sp.	5,05
Miconia sp3	5,05

Anexo 4
Lista de especies plantadas y de regeneración natural

Familia	Especie	Código de Identificación	Nombre común
Anarcadiaceae	*Comocladia* sp.	COMOSP	Guao
Anarcardiaceae	*Mangifera indica*	MANGIN	Mango
Anarcardiaceae	*Spondias mombin*	SPONMO	Jobo
Annonaceae	*Annona* sp.	ANONSP	Candongo
Apocynaceae	*Cameraria latifolia*	CAMELA	Palo de leche
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	DENDAR	Ramón de vaca
Araliaceae	*Didymopanax morototoni*	DIDIMO	Palo de sable
Arecaceae	*Roystonea hispaniolana*	ROYSHI	Palma
Bignoniaceae	*Spathodea campanulata*	SPATCA	Amapola
Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	CASUEQ	Casuarina
Moraceae	*Cecropia peltata*	CECRPE	Yagrumo
Combretaceae	*Terminalia catappa*	TERMCA	Almendra
Euphorbiaceae	*Euphorbiaceae* 1	EUPH1	Plaguilla
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	ALCHLA	Bija cimarrona
Euphorbiaceae	*Hura crepitans*	URACR	Javilla
Flacourtiaceae	*Casearia sylvestris*	CASESI	Cafetán
Flacourtiaceae	*Casearia aculeata*	CASEAC	Carambomba
Guttiferae	*Calophyllum calaba*	CALOCA	Mara
Lauraceae	*Lauraceae* 1	LAURACEA1	Cigua perdiz
Lauraceae	*Licaria jamaicensis*	LICAJA	Cigua prieta
Lauraceae	*Ocotea leucoxylon*	OCOTLE	Cigua laurel
Laureaceae	*Ocotea coriacea*	NECTCO	Cigua blanca
Malpighiaceae	*Byrsonima* sp.	BYRSSP	Maricaco
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon periplocifoliun*	STIGPE	Bejuco cascarita
Melastomataceae	*Miconia* sp. 4	MICOSP4	Mora
Melastomataceae	*Miconia* sp.1	MICOSP1	Jaujau
Melastomataceae	*Miconia* sp.2	MICOSP2	Jaujau colorado
Melastomataceae	*Miconia* sp.3	MICOSP3	Jaujau tulle gallinas
Meliaceae	*Guarea guidonia*	GUARGU	Cabirma
Meliaceae	*Trichilia hirta*	TRICHI	Jobobán
Meliaceae	*Trichilia pallida*	TRICPA	Palo amargo
Myrsinaceae	*Wallenia laurifolia*	WALLLA	Caimoní
Myrsinaceae	*Parathesis* sp.	PARASP	Jalápago

Cont. anexo 4
Lista de especies plantadas y de regeneración natural

Familia	Especie	Código de Identificación	Nombre común
Moraceae	*Trophis rancemosa*	TROPRA	Ramón de bestia
Myrtaceae	*Eucalyptus camaldulensis*	EUCACA	Eucalipto
Myrtaceae	*Eugenia* sp.	EUGESP	Conocón
Myrtaceae	*Psidium guajava*	PSIDGU	Guayaba
Myrtaceae	*Syzygium jambos*	ZYZYJA	Pomo
Pinaceae	*Pinus caribaea*	PINUCA	Pino hondureño
Piperaceae	*Piper aduncum*	PIPEAD	Guayullo
Polygonaceae	*Coccoloba pubescens*	COCOPU	Hoja ancha
Rutaceae	*Citrus* sp.	CITRSP	Naranja
Rutaceae	*Zanthoxylum martinicense*	ZANTMA	Pino de teta
Sapindaceae	*Cupania americana*	CUPAAM	Guárano
Sapotaceae	*Chrysophyllum oliviforme*	CHRYOL	Caimito
Simaroubaceae	*Simarouba glauca*	SIMAGL	Juan primero
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	GUAZUL	Guasuma
Ulmaceae	*Trema micrantha*	TREMMI	Memizo
Verbenaceae	*Citharexylum fruticosum*	CITHFR	Péndula
Verbenaceae	*Verbenaceae1*	VERCENACEAE1	
No. Ident.1		NO IDENT1	
No. Ident.2		NO IDENT2	
No. Ident.3		NO IDENT3	
No. Ident.4		NO IDENT4	

* Medias con la misma letra son iguales

Moscosoa 10, 1998, p.p. 86-113

ESTUDIO ETNOBOTANICO EN SIETE COMUNIDADES RURALES DE BAYAGUANA, REPUBLICA DOMINICANA

Dominga Polanco, Brígido Peguero & Franciso Jiménez

Dominga Polanco (Departamento de Vida Silvestre, Secretaría de Estado de Agricultura, Apdo. 1472, Santo Domingo, D. N.); Brígido Peguero & Francisco Jiménez (Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso, Apdo. Postal 21-9, Santo Domingo, D.N.) Moscosoa 10: 86-113. 1998. Entre 1996 y 1998 se realizó un estudio etnobotánico en siete comunidades rurales del municipio de Bayaguana, Provincia de Monte Plata en la región Este de la República Dominicana. Se reportan 272 especies pertenecientes a 221 géneros y 82 familias con 20 usos principales. De las especies estudiadas, 217 son medicinales; 52, comestibles; 41 son usadas en construcción; 40 son forrajeras; 17, mágico-religiosas; 16, para cercas vivas; 5, para cercas muertas; 15, melíferas; 13, aperitivas; 11, para leña; 11 son afrodisíacas; 11 para fabricar utensilios domésticos; 10, comerciales; 7 ornamentales; 4, tóxicas; 4, para artesanía; 4, para ebanistería y carpintería; 2, para soportes vivos; 1, para soportes o tutores muertos; 1, para durmientes o traviesas, y 4 son consideradas "dañinas".

Se presenta una lista de todas las plantas reportadas, organizada en orden alfabético de los nombres vernáculos, forma de vida, status, uso, partes utilizadas y lugar donde se usa la planta.

Palabras clave: Etnobotánica, comunidades rurales, Bayaguana.

Between 1996 and 1998, an ethnobotanical study was made in seven rural communities of the Bayaguana municipality, Province of Monte Plata, in the eastern region of the Dominican Republic. 272 species belonging to 221 genera in 82 families with 20 principal uses are reported. Of the researched species, 217 are medicinal, 52 are edible, 41 are used in construction, 40 are forages, 17 are magical-religious, 16 are for live fences, 5 are for dead fences, 15 are honey-bearing, 13 are appetizing, 11 are for firewood; 11 are aphrodisiacs; 11 are used to make domestic utensils, 10 are commercial, 7 are for ornamental use, 4 are toxic, 4 are for handcraft, 5 are for cabinet-making and carpentry, 2 are for live support, 1 for stakes, 1 is for railroad ties, and 4 are considered harmful.

A list is presented with all the reported plants, organized in alphabetic order listing their vernacular names, life form, status, usage, parts used, and location where plant is used.

Key words: Ethnobotany, Rural Communities, Bayaguana.

Introducción

Desde las épocas más remotas, el ser humano ha venido utilizando miles de especies de plantas en diferentes actividades y en múltiples formas. Peguero et al

(1995) establecen que: "Sin dudas, el primer uso que el hombre hizo de las plantas fue el comestible, y luego el medicinal. Tal vez más tarde comenzaría a usarlas para hacer rústicos instrumentos de labranza o para protegerse (enramadas, chozas ...) y así ha llegado a darles numerosos usos". Cada día es mayor el interés por las plantas útiles en todo el mundo, lo que se evidencia en el creciente número de publicaciones especializadas y los trabajos presentados en diferentes eventos científicos que tratan aspectos relativos al tema.

En la República Dominicana, las investigaciones etnobotánicas que se han realizado son relativamente recientes. Se han escrito varios libros sobre medicina herbolaria, entre ellos la Farmacopea Caribeña (Robineau et al, 1996). También se han hecho investigaciones sobre Botánica Económica, tales como la de García & Castillo & (1994) sobre el Cagüey (*Neoabbottia paniculata*); el de Peguero (1997) sobre los bejucos Pabellón (*Trichostigma octandrum*) y Jaquimey (*Hippocratea volubilis*) en la Península de Samaná, y un estudio etnobotánico en la Península de Samaná (Peguero et al, 1995). El presente estudio es el segundo que se realiza en el país sobre etnobotánica general y trata acerca de todos los usos que las comunidades hacen de las diversas especies de plantas que crecen en su zona.

Breve descripción geográfica y sociocultural del área de estudio

Las comunidades rurales de Santa cruz, Comatillo, Sierra de Agua, Rincón Naranjo, Sabana del Estado, Sabana del Medio y Sabana de Los Javieles pertenecen al municipio de Bayaguana, provincia de Monte Plata (Monseñor Meriño), localizada en la región Este de la República Dominicana, al noreste de la ciudad de Santo Domingo. Las cuatro primeras comunidades están ubicadas al nordeste del pueblo de San Juan Bautista de Bayaguana, cabecera del municipio, mientras las tres restantes se encuentran al N-NO del mismo, y forman parte de las secciones Los Hidalgos y Antón Sánchez, área periférica al sur del Parque Nacional Los Haitises. La zona de estudio se enmarca entre las coordenadas 18°54'-18°46' Norte y 69°41'-69°34' Oeste , y se encuentra a elevaciones que fluctúan entre 50 y 350 m.

De acuerdo a la clasificación de Tasaico (1967), esta área corresponde a la zona de vida del Bosque Húmedo Sub-tropical. El rango de las precipitaciones es de 1800-2000 mm al año y presenta una corta estación seca. La temperatura promedio anual es de 25°-26° C.

La hidrología de la zona cuenta con numerosos ríos, arroyos y lagunas que forman parte de una subcuenca del río Ozama, el cual desemboca en el mar Caribe, en el puerto de la ciudad Capital. El Comate es el río principal en cuyo nacimiento se encuentra la toma de agua que surte al acueducto del pueblo de Bayaguana y otras

comunidades. Otros ríos importantes son Comatillo y Sabana, y uno de los principales arroyos es el Camarón, afluente del río Sabana. En las proximidades de la formación cárstica de Los Haitises, debido a la gran percolación, hay abundantes corrientes fluviales subterráneas que dan origen a manantiales y pequeñas lagunas.

En general, los suelos de esta zona son derivados de arcilla de origen marino, ácidos y poco profundos, sobre roca caliza. El relieve es variado, con llanuras o sabanas y colinas o pequeñas lomas, algunas de calizas y otras con afloraciones de serpentina que, al parecer, corresponden a la formación Duarte. La vegetación primaria fue sustituida por la siembra de caña de azúcar, frutos menores y pastizales, lo que ha repercutido negativamente sobre la diversidad florística de la zona. Quedan remanentes de bosques ribereños, así como pequeños manchones de bosques secundarios, principalmente en las colinas de serpentina donde se desarrolla una flora típica con aspecto xeromorfo, debido a las condiciones edáficas.

Las comunidades de Santa Cruz, Comatillo, Sierra de Agua y Rincón Naranjo se formaron alrededor de extensos latifundios ganaderos y cañeros. También hubo allí algunos asentamientos realizados por el Instituto Agrario Dominicano, pero los mismos han ido desapareciendo y reincorporándose los terrenos a los latifundios. Existen algunas pequeñas labranzas de frutos menores. Los primeros habitantes de allí provenían principalmente de comunidades cercanas de la región oriental, como Los Llanos y Hato Mayor. Sabana del Estado, Sabana del Medio y Sabana de Los Javieles tienen su origen en un proceso de colonización verificado durante las décadas del '40 y del '50 para trabajar las tierras montañosas de Los Haitises, en cuya periferia se establecieron varios caseríos. En 1979, numerosas familias que fueron afectadas por el huracán David en otras localidades, emigraron hacia esta zona, donde se dedicaron a la tumba y quema de árboles para usar el terreno en el cultivo de yautía.

Pese a la cercanía con la ciudad de Santo Domingo, estas comunidades adolecen de graves problemas en servicios básicos como son los de educación, caminos vecinales, salud y energía eléctrica. Sólo en la zona urbana de Bayaguana y en Sabana de Los Javieles hay sendas clínicas rurales cuyo servicio es deficiente, por lo que los enfermos tienen que trasladarse hasta la ciudad Capital. Un alto porcentaje de la población sufre de parasitosis, diarrea y desnutrición.

Debido principalmente a los conflictos generados en torno al Parque Nacional Los Haitises, las comunidades se han organizado en asociaciones de agricultores federadas en el Movimiento Comunitario Campesinos Unidos (MCCU), con la finalidad de salvar a Los Haitises sin destruir las familias. En la zona existen varias sectas religiosas de diferentes denominaciones, pero la de mayor influencia es la católica, que apoya trabajos comunitarios a través del Centro Zonal de la Pastoral Social (CEZOPAS).

La economía de la zona se fundamenta en las actividades agropecuarias y el

Apiario, cuyas colmenas o "cajas" son construidas con troncos de Palma real (*Roystonea hispaniolana*). Comatillo, Bayaguana.

Doña Luz Santana en su pequeña parcela agroforestal con Juan Primero (*Simarouba glauca*); Mara (*Calophyllum calaba*) y Caoba (*Swietenia mahagoni*) en Sabana del Medio, Bayaguana.

A la izquierda el señor Juan Saturria, curandero y guía del equipo de investigación muestra algunas plantas medicinales. Santa Cruz, Bayaguana. A la derecha, Doña Crisálida muestra los diferentes usos dados a las plantas. Sierra de agua, Bayaguana.

pequeño comercio. Otros renglones importantes son: extracción artesanal de ámbar, la apicultura y la pesca en aguas interiores. Hay plantaciones de caña de azúcar, pero esa actividad va en declive. La agricultura de frutos menores se basa principalmente en la yautía blanca y la yautía morada (*Colocasia esculenta* y *Xanthosoma violaceum*). Hay pequeñas áreas plantadas de café y de cacao. El turismo comienza a incursionar en el área de Santa Cruz y Comatillo, donde se han establecido algunas infraestructuras en los alrededores de varios saltos o cascadas del río Comate.

Metodología

Los trabajos de campo se realizaron en dos períodos: el primero durante los meses de abril y mayo de 1996. En cada una de las comunidades se hizo una reunión, en la cual participaron de 20 a 30 personas de ambos sexos y de diferentes edades. Con estas personas se establecieron diálogos y entrevistas para recoger las informaciones sobre las diferentes plantas usadas, partes empleadas, formas de aplicación, etc., así como otros datos socio-culturales y económicos.

Se hacían listas de las plantas con sus nombres vernáculos y luego se procedía a verificar esas especies para establecer los nombres científicos. Con la finalidad de confirmar o precisar algunas informaciones, en el segundo período, de enero de 1997 a julio de 1998, se realizaron siete viajes de campo a las comunidades en los cuales se recogió informaciones sobre nombres vernáculos y usos generales de las plantas mediante entrevistas informales a informantes claves: agricultores, curanderos, apicultores, pequeños ganaderos, amas de casas y maestros, entre otros.

Se recorrieron los lugares con guías de la localidad, quienes conocen bien el área y las numerosas plantas que usan las comunidades. Se colectaron muestras botánicas, las cuales fueron disecadas y depositadas en el herbario del Jardín Botánico Nacional (JBSD), donde se hizo la identificación por comparación de especímenes y utilizando claves taxonómicas de diferentes autores, principalmente Liogier (1974,1982, 1985 y 1996). Todas se hallan bajo la colección de Francisco Jiménez.

Resultados y Discusión

Plantas usadas por las comunidades

Mediante el análisis de los cuestionarios, las entrevistas y a través de la observación directa se encontró que estas comunidades usan 272 especies de plantas correspondientes a 221 géneros y 82 familias. Del total de especies, 111 son árboles o arborescentes; 51 son arbustos, mientras 82 son herbáceas; 28 lianas o trepadoras y una parásita. Por su status, las 272 especies se distribuyen de la siguiente manera: ocho son endémicas de La Española; nativas, 162, mientras las introducidas son 102, de las cuales hay 42 naturalizadas y 60 que sólo se hallan bajo cultivo. Una planta quedó indeterminada, ya que sólo se identificó a nivel de género (Tabla 1).

Las 10 familias representadas con mayor número de especies son: Poaceae que tiene 16; Lamiaceae con 12; Asteraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rutaceae y Verbenaceae con 10 cada una, y Arecaceae, Euphorbiaceae y Meliaceae con ocho especies cada una. Las especies con mayor número de usos son: Mango (*Mangifera indica*) con 6; Guayabo (*Psidium guajava*) y Coco (*Cocos nucifera*) con cinco cada una. Con cuatro usos cada una se reportan las siguientes: Aguacate (*Persea americana*), Caimito (*Chrysophyllum cainito*), Caoba (*Swietenia mahagoni*), Naranja (*Citrus aurantium*) y Palma (*Roystonea hispaniolana*) (Tabla 1).

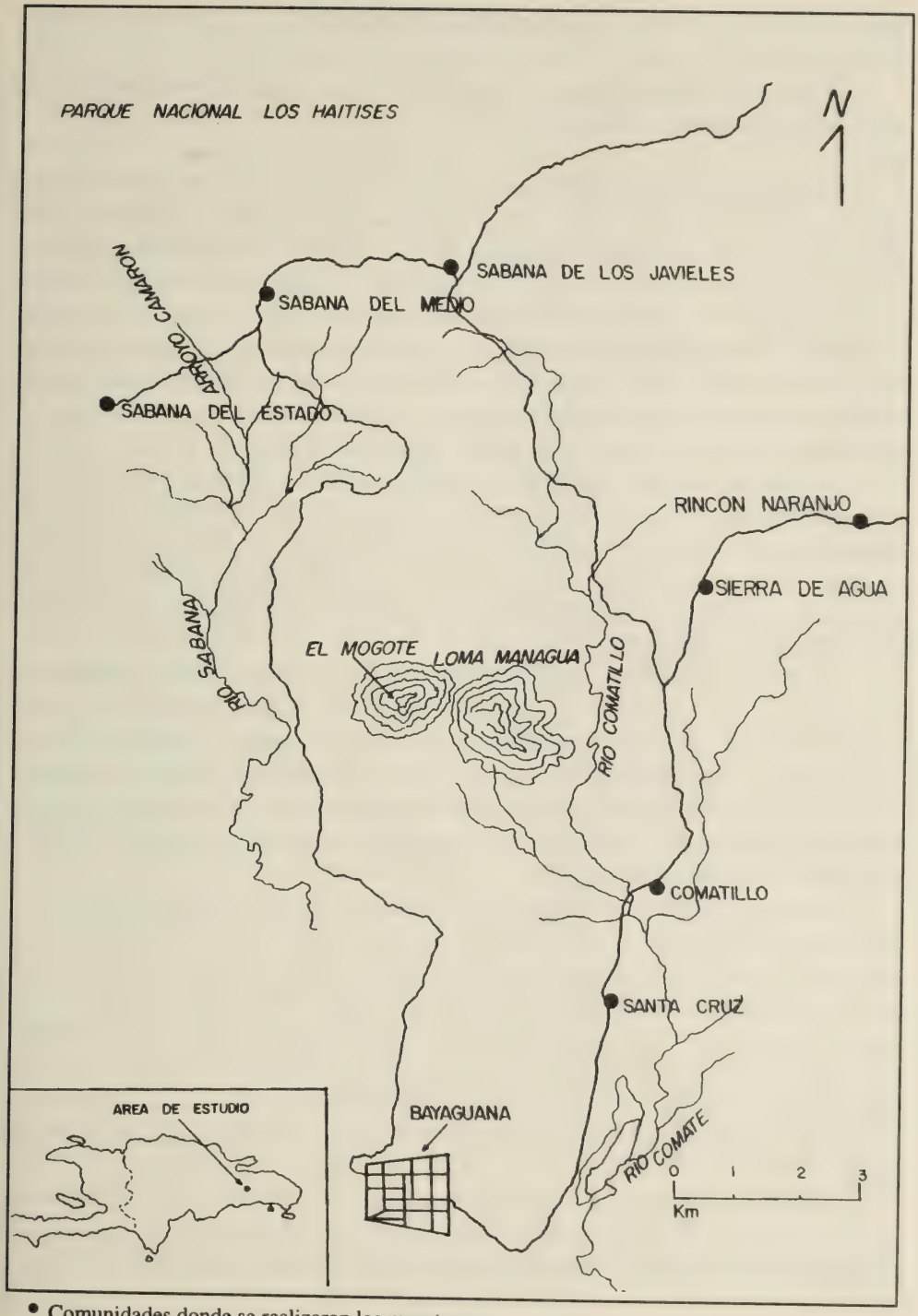
Las especies con mayor número de partes o derivados utilizados son los siguientes: coco (*Cocos nucifera*) y Piñón de España (*Jatropha curcas*) con cinco cada una, mientras que el algarrobo (*Hymenaea courbaril*), el capá de sabana (*Petitia domingensis*), la naranja (*Citrus aurantium*) y la palma (*Roystonea hispaniolana*) con cuatro cada una. Las partes o derivados de las plantas usados son:

hoja, el cogollo, corteza o cáscara, bulbo, semillas, tubérculo, raíz, rizoma, resina, látex o savia, flores, frutos, tallo/tronco, aceite y la planta entera.

Las especies más frecuentemente usadas en las siete comunidades son las siguientes: anamú (*Petiveria alliacea*), cabrita (*Bunchosia glandulosa*), cajuil (*Anacardium occidentale*), cundeamor (*Momordica charantia*), hojancho (*Coccoloba pubescens*), naranja agria (*Citrus aurantium*), limoncillo (*Cymbopogon citratus*) y rompezaragüey (*Eupatorium odoratum*). Diez especies se reportan con algún uso en seis comunidades; 16 son usadas en cinco lugares, mientras 22 plantas se reportan sólo para cuatro de los siete lugares (Tabla 1).

Las plantas usadas provienen de bosques, potreros y patios; algunas son cultivadas en conucos y huertos; tales son los casos del plátano (*Musa paradisiaca*), la yuca (*Manihot esculenta*), yautía (*Alocasia esculenta* y *Xanthosoma violaceum*) y otras; el ajo (*Allium sativum*), la canela (*Cinnamomum verum*), la malagueta (*Pimenta dioica*) y la *Valeriana* sp., no crecen en la comunidad, sino que son adquiridas en el comercio local o regional.

Referente a los nombres vernáculos o comunes, algunas de estas plantas reciben varias denominaciones locales. Algunos de sus nombres son desconocidos en otras zonas del país. Por ejemplo, en el caso de *Artocarpus altilis*, la variedad con semillas recibe el nombre de Pana, mientras que en otras zonas se conoce como pan de fruta y castaña; *Rollinia mucosa*, conocida en diferentes regiones como Candongo, en estas comunidades también es llamada Mocuyo. Otros nombres comunes que resultan raros son: jamaiquina (*Argemone mexicana*), martinica (*Nerium oleander*) y muñagá (*Hyptis americana*).



• Comunidades donde se realizaron los muestreos.

Diversidad de usos

En estas comunidades fueron encontrados 20 usos principales de estas plantas en diferentes formas y actividades.

Medicinales. De las 272 especies reportadas con algún uso, 217 (79.6%) tienen aplicación medicinal. Diversas son las enfermedades tratadas con plantas, desde gripe y diarrea hasta cáncer y sida, pasando por dolor de cabeza (cefaleas), fiebre, asma, dolores estomacales, vómitos, artritis, úlcera, "disipela" (erisipela), dermatitis, problemas renales, bronquitis, tos, hepatitis, presión arterial, dolores menstruales, venéreas (enfermedades de transmisión sexual) y parasitosis. Diversas son también las formas de aplicación de la medicina herbolaria: té o tisana, decocción, baños, cataplasma, maceración, "untura" o fricciones, vapores y otras. Pero las formas más comunes son té y baños, así como unturas de resinas y aceites.

Para hacer té o tisana, las principales plantas usadas son: limoncillo (*Cymbopogon citratus*), altamisa (*Ambrosia artemisifolia*), cadillo tres pies (*Pavonia spinifex*), dragón (*Alpinia purpurata*), muñagá (*Hyptis americana*), alamo (*Thespesia populnea*), caimoní (*Wallenia laurifolia*), naranja (*Citrus aurantium*), orégano de comer (*Lippia micromera*), orégano poleo (*Plectranthus amboinicus*), cizaña o chivo (*Salvia micrantha*) y albahaca (*Ocimum* spp.).

Para decocciones se usan principalmente raíces y corteza de almácigo (B*ursera simaruba*), cajuil morado (*Anacardium occidentale*), mango (*Mangifera indica*), cedro (*Cedrela odorata*), almendro (*Terminalia catappa*), aguacate (*Persea americana*), perú o martinica (*Nerium oleander*), tamarindo (*Tamarindus indica*), capá sabana (*Petitia domingensis*), aguedita o palo de peje (*Picramnia pentandra*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), café (*Coffea arabica*), córbano (*Albizia berteroana*) y mamón (*Annona reticulata*).

Las principales plantas usadas para baños son: rompezaragüey (*Eupatorium odoratum*), cundeamor (*Momordica charantia*), libertad (*Moringa oleifera*), yuca (*Manihot esculenta*), cayena o sangre de Cristo (*Hibiscus rosa-sinensis*), guano (*Coccothrinax argentea*), guayuyo (*Piper aduncum*), yerba Luisa (*Vitex agnus-catus*), albahaca (*Ocimum* spp.), anisillo (*Piper amalago*), guanábana (*Annona muricata*), bija (*Bixa orellana*), caoba (*Swietenia mahagoni*), jobobán (*Trichilia hirta*), palo amargo (*Trichilia pallida*), bayahonda (*Acacia macracantha*), ozua (*Pimenta racemosa var. grisea*), yerba buena (*Mentha spicata*) y guandul (*Cajanus cajan*).

En unturas o fricciones se usan principalmente resinas y látex de diferentes plantas: amacey (*Tetragastris balsamifera*), piñón de España (*Jatropha curcas*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), cedro (*Cedrela odorata*), copey (*Clusia rosea*),

palo de cruz (*Rheedia barkeriana*), buen pan o pana (*Artocarpus altilis*), alelí (*Plumeria* spp.), cabirma de guinea (*Carapa guianensis*), higo (*Ficus* spp.) y mora (*Chlorophora tinctoria*).

Para combatir dolores como las cefaleas se aplican hojas mareadas directamente de especies como ánica (*Eupatorium aromatizans*) y broquelejo (*Potomorphe peltata*). Para las enfermedades de la piel, como las dermatomicosis ("paños") y otras se aplican hojas maceradas de cundeamor (*Momordica charantia*), morita (*Solanum americanum*), jobobán (*Trichilia hirta*), tabaco (*Nicotiana tabacum*) y bruca (*Senna occidentalis*). También se usa aceite de coco (*Cocos nucifera*), semillas de naranja (*Citrus aurantium*) y de ajonjolí (*Sesamum indicum*).

Muchas de las plantas usadas por estas comunidades tienen principios activos medicamentosos comprobados mediante análisis químicos. Tales son los casos de: ajo (*Allium sativum*), bija (*Bixa orellana*), café (*Coffea arabica*), coco (*Cocos nucifera*), bejuco caro (*Cissus verticillata*), limón (*Citrus aurantifolia*), limoncillo (*Cymbopogon citratus*) y naranja (*Citrus aurantium*) (Robineau, 1997).

Otras son consideradas tóxicas en algunas o en todas sus partes, tales como: cardo santo (*Argemone mexicana*), piñón (*Jatropha curcas*) y túa-túa (*Jatropha gossypiifolia*) (Robineau, 1997).

Varias de estas plantas aplicadas como medicinales, más bien son tomadas como tónicas o aromáticas, como son: yerbabuena (*Mentha spicata*), toronjil (*Mentha aquatica*), malagueta (*Pimenta dioica*) y canela (*Cinnamomum verum*).

Comestibles. Después de las medicinales, las comestibles abarcan el mayor número de especies, con 52. Diferentes partes de estas plantas son consumidas de diversas formas por los humanos. Muchas de ellas son frutas, como: cajuilito solimán (*Syzygium samarangense*), mango (*Mangifera indica*), cajuil (*Anacardium occidentale*), jicaco (*Chrysobalanus icaco*), guanábana (*Annona muricata*), granadillo (*Passiflora quadrangularis*), chinola (*Passiflora edulis*), caimito (*Chrysophyllum cainito*), jagua (*Genipa americana*) y guayaba (*Psidium guajava*). Algunas más bien son frutillas de aves de tamaño muy pequeño, pero muy apetecidas por los niños, tales como: guázara (*Eugenia domingensis*), caimitillo (*Chrysophyllum oliviforme*) y almendra (*Terminalia catappa*).

Otras de las plantas comestibles constituyen importantísimos componentes en la dieta diaria. Son los casos de arroz (*Oriza sativa*), yautía blanca (*Colocasia esculenta*), yautía morada (*Xanthosoma violaceum*), plátano (*Musa paradisiaca*), guineo (*Musa sapientum*), auyama (*Cucurbita pepo*), batata (*Ipomoea batatas*) y yuca (*Manihot esculenta*).

Construcción. De las 272 plantas reportadas con algún uso en la comunidad,

41 son usadas para la construcción. Bajo este uso o valor de las especies se agrupa a todas las que las comunidades emplean para hacer casas, ranchos o enramadas, puertas de potreros o pequeños puentes, por ejemplo. Entre éstas se encuentran las siguientes: algarrobo (*Hymenaea courbaril*), *Ocotea* spp., almendrillo (*Manilkara jaimiquí*), amacey (*Tetragastris balsamifera*), amapola (*Erythrina poeppigiana*), anacagüita (*Sterculia apetala*), mara (*Calophyllum calaba*), cabirma de guinea (*Carapa guianensis*), capá sabana (*Petitia domingensis*), capá Puerto Rico (*Cordia alliodora*), palma (*Roystonea hispaniolana*) y cana (*Sabal domingensis*). La palma se usa para construir colmenas o "palo de abeja". La acacia (*Acacia mangium*) es de reciente introducción a la zona.

Forraje. Bajo esta denominación se ha colocado a todas las plantas que sirven de alimento a animales domésticos y salvajes. Varias de estas plantas son cultivadas, otras son recolectadas en el bosque y proporcionadas a los animales domésticos o bajo cerca, como: gallinas (*Gallus gallus*), cerdos (*Sus scropha*), vacas (*Bos taurus*), chivo (*Capra hirtus*), burros, mulos y caballos (*Equus* spp.). Muchas plantas son usadas indirectamente, ya que sirven de alimento a animales silvestres que las comunidades usan de alguna forma, principalmente aves.

En total son 40 plantas, entre las cuales se encuentran: bracaria (*Brachiaria cilliaris*), yerba de guinea (*Panicum maximum*), pangola (*Digitaria decumbens*), palma (*Roystonea hispaniolana*), caimoní (*Wallenia laurifolia*), cadillo (*Urena lobata*), cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*), cigua blanca y cigua prieta (*Ocotea* spp.), escobita de puerco (*Sida* spp.), guama (*Inga vera*), jina (*Inga fagifolia*), guayaba (*Psidium guajava*), guajavillo (*Flemingia strobilifera*), macao (*Pseudolmedia spuria*) y maricao (*Byrsonima spicata*).

Mágico-religiosas. Se reportan 17 plantas usadas con fines mágico-religiosos o rituales, de las cuales se utilizan principalmente las hojas. Se usan en baños, tes o tisanas, unturas u otra forma de aplicación.

Los comunitarios las utilizan para la buena suerte y para alejar espíritus malos; podemos citar, por ejemplo: arraiján (*Eugenia rhombea*), bruca (*Senna occidentalis*), escobón chiquito (*Eugenia* sp.), copada (*Tagetes erecta*), rompezaragüey (*Eupatorium odoratum*), ruda (*Ruta chalepensis*), guandul (*Cajanus cajan*) y viní-viní o vente conmigo (*Merremia dissecta*), que son las principales con el referido uso en la zona.

Cerca viva. Para este fin son usadas 16 especies, entre las cuales sobresalen: acacia (*Acacia mangium*), almácigo (*Bursera simaruba*), caoba (*Swietenia mahagoni*), piñón cubano (*Gliricidia sepium*) y cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*).

Melíferas. No es usual que estas comunidades cultiven plantas melíferas, sólo algunas lo hacen, con escasas especies. Sin embargo, los apicultores dicen que observan las abejas en las flores de varias especies, tanto silvestres como cultivadas con otros fines. Entre las principales se reportan: bejuco de indio (*Gouania lupuloides*), bejuco caro (*Cissus verticillata*), auyama (*Cucurbita pepo*), campanita (*Turbina corymbosa*), palma (*Roystonea hispaniolana*), acacia (*Acacia mangium*) y penda (*Cytharexylum fruticosum*). *Acacia mangium* ha sido introducida a la República Dominicana recientemene con fines forestales. Un apicultor de Sierra de Agua informa que las abejas usan mucho las flores de este árbol y que producen una miel "azulosa". Las plantas nativas de este género y de otros cercanos naturalizados, como *Prosopis*, son melíferas y producen mieles de muy buena calidad.

Aperitivas. Se reportan 13 plantas que son aplicadas contra la "falta de apetito" o aperitivas. Principalmente se ingieren como té o tisana, y las principales son éstas: bruca (*Senna occidentalis*), capá Puerto Rico (*Cordia alliodora*), copey (*Clusia rosea*) y orégano de comer (*Lippia micromera*).

Leña (combustible doméstico). Se observó que en estas comunidades se usan 11 especies para leña, entre las principales se encuentran: almendrillo (*Manilkara jaimiqui*), granadillo (*Miconia laevigata*), guama (*Inga vera*), guázuma (*Guazuma ulmifolia*) y guayabo (*Psidium guajava*).

Afrodisíaco. Como sustancias para fortalecer las glándulas sexuales, para "la naturaleza", se reportan 11 plantas, las cuales son ingeridas principalmente en té o tisana, y generalmente formando parte de las más extrañas combinaciones con carnes o sustancias de origen animal. Entre estas plantas se encuentran: aruña gato (*Pisonia aculeata*), auyama (*Cucurbita pepo*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), cebolla (*Allium cepa*) y timacle (*Chioccoca alba*).

Utensilios domésticos. Se reportan 11 plantas utilizadas para hacer utensilios de uso casero como escobas, estropajos, bateas y otros. Entre esas especies se encuentran las siguientes: ceiba (*Ceiba pentandra*), escobón (*Eugenia* sp.), escobita (*Sida* sp.), guano (*Coccothrinax argentea*), higo (*Ficus* spp.) y friega plato (*Curatella americana*).

Ornamentales. En las comunidades estudiadas usan muchas plantas ornamentales, casi todas introducidas; pero un dato curioso es que allí sólo un bajísimo número de las mismas son conocidas con algún nombre. Se les preguntó a muchas personas de ambos sexos y de diferentes edades cómo se llaman las plantas

que tienen cultivadas en sus jardines (fueron observadas unas 50 especies), y sólo se pudieron recoger siete nombres, algunos de ellos con ciertas dudas. Generalmente contestan: "eso es flores". Las seis especies reportadas son éstas: cajuilito sulimán (*Syzygium malacense*), que también es cultivado como frutal; cayena o sangre de Cristo (*Hibiscus rosa-sinensis*), cayena blanca (*Tabernaemontana divaricata*), jamín o jazmín (*Murraya paniculata*), yerba azul (*Verbena tenuisecta*), palmita de jardín o bastón (*Cordilyne terminalis*) y lechoso macho (*Cnidosculus aconitifolius*).

Cercas muertas. Para cerca muerta o postes de empalizadas se reportan cinco especies, principalmente. Estas son: caimito (*Chrysophyllum cainito*), cigua blanca (*Ocotea coriacea*), cigua prieta (*Ocotea leucoxylon*), jobobán (*Trichilia hirta*) y peralejo (*Curatella americana*).

Tóxicas. Se reportan cuatro plantas como tóxicas, tanto para los humanos, como para algunos animales. Estas son: baiguá (*Salmea scandens*), liana utilizada para "atontar" peces en los ríos (ictiotóxica); berenjena alzá (*Solanum capsicoides*), guáyiga (*Zamia pumila*) y quibey (*Hippobroma longiflora*). Según las expresiones de los habitantes de estos lugares, cuando hay escasez de pastos y el ganado come las hojas de guáyiga, se "derrienga". El quibey o guibey no es comido usualmente por los animales, pero si llegan a ingerirlo junto a otras hierbas, podrían morir inmediatamente. En varias zonas del país son conocidos los efectos tóxicos de estas especies.

Artesanía. Para fines artesanales se reporta el uso de cuatro plantas: cana (*Sabal domingensis*), ceiba (*Ceiba pentandra*), guano (*Coccothrinax argentea*), e higo (*Ficus* sp.). Con estas especies se fabrican escobas, macutos (canastas), bateas y otros objetos.

Ebanistería-carpintería. Para confeccionar distintos objetos como sillas, mesas y otros se reportan principalmente cuatro especies cuya madera se usa tanto aserrada como sin aserrar. Estas plantas son: cabirma (*Guarea guidonia*), pino de teta (*Zanthoxylum martinicense*), mamey (*Mammea americana*) y juan primero (*Simarouba glauca*).

Soportes vivos. Como soportes de cuerdas en cultivos de chinola (*Passiflora edulis*), granadillo (*Passiflora quadrangularis*) y otras, se reportan dos especies: jobo (*Spondias purpurea*) y piñón cubano (*Gliricidia sepium*).

Soportes o tutores muertos y durmientes. Para estos fines usan al: hojancho (*Coccoloba pubescens*), árbol caracterizado por la resistencia y la durabilidad de su madera. Es bastante abundante en la zona, ya que los suelos de sabana y de serpentina son apropiados para el desarrollo de esta especie.

Dañinas. Como plantas "dañinas" se reportan cuatro especies. Pero el "daño" de las mismas reside en que tienen espinas o son urticantes o vesicantes, aunque muchas veces son usadas como medicinales o en otras aplicaciones. Estas son: guao (*Comocladia* spp.), pajón de novillo (*Sporobolus indicus*), pica-pica (*Dalechampia scandens*) y pringamoza (*Urera baccifera*). Los frutos del guao son alimento de aves; algunos lugareños tienen la creencia de que el pajón "pincha" (perfora) el hígado al ganado si éste lo come, lo cual es una simple creencia, ya que en tal caso perforaría los intestinos, no el hígado. La pica-pica y la pringamoza tienen uso medicinal.

Comerciales. Se reportan 10 plantas con valor principalmente comercial. Estas son: cacao (*Theobroma cacao*), café (*Coffea arabica*), yautía blanca (*Colocasia esculenta*), yautía morada (*Xanthosoma violaceum*), naranja, china y toronja (*Citrus* spp.), guandul (*Cajanus cajan*), auyama (*Cucurbita pepo*) y guayaba (*Psidium guajava*).

Conclusiones

Las plantas constituyen uno de los recursos más valiosos con que cuentan las comunidades de Santa Cruz, Comatillo, Sierra de Agua, Rincón Naranjo, Sabana del Estado, Sabana del Medio y Sabana de los Javieles. Y esa importancia no sólo se expresa por el valor económico de muchas de éstas, sino por el poder curativo, mágico-religioso y de fortalecer las glándulas sexuales o estimular el apetito, entre otras propiedades ya reales, ya atribuidas por la gente.

Un alto porcentaje de las plantas que crecen en la zona son usadas en diversas formas y actividades, destacándose la práctica de la medicina herbolaria. Ante las deficiencias y hasta la inexistencia de los servicios médicos, los habitantes de estas comunidades recurren a los conocimientos sobre las propiedades curativas de las plantas que, de generación en generación, son transmitidos de manera verbal y adquiridos y acumulados.

La fe profundamente arraigada en los poderes y la utilidad de las plantas y los derivados de éstas, conduce muchas veces a curanderos, "entendidos" o "curiosos" (a quienes no les gusta que les llamen "brujos") a sustituir la medicina patentizada, al médico, al psicólogo y al terapista sexual.

Un componente de la economía local lo representan el cultivo de plantas y la recolección de otras que crecen silvestres, lo que lleva a estas comunidades a tratar de vivir en armonía con la naturaleza sacando de ella recursos que les permitan satisfacer sus necesidades materiales y espirituales.

Agradecimientos

El presente estudio etnobotánico en comunidades rurales del municipio de Bayaguana, fue iniciado gracias al Diagnóstico Rural Participativo y a investigaciones botánicas realizadas en el marco de los proyectos de conservación de recursos naturales que ejecutan el Departamento de Vida Silvestre, SURENA\SEA y el Jardín Botánico Nacional, con el apoyo financiero de la Asociación Suiza Para la Cooperación Internacional (HELVETAS).

Especial agradecimiento a los Licenciados Domingo Sirí Núñez y Delsi de los Santos por apoyar nuestra iniciativa de obtener información sobre uso y percepción de los recursos naturales en el área del estudio, para lo cual dedicaron junto a nosotros tiempo y esfuerzos adicionales para la revisión de experiencias internacionales sobre el tema.

También damos las gracias a los líderes comunitarios por su apoyo para la obtención de información, así como a todas las personas de las comunidades que con sorprendente entusiasmo nos dieron tan valiosos datos; a la Lic. Ruth Bastardo por transcribir el presente trabajo y al técnico Idelfonso de los Angeles, ambos del Jardín Botánico Nacional; este último preparó el mapa aquí presentado.

Literatura Citada

García, R. & D. Castillo. 1994. Ecología, status y usos de *Neoabottia Paniculata* (Cactaceae) de la Isla Española. Moscosoa 8: 53-64.

Liogier, A.H. 1982 La flora de La Española. I. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. pp135-159.

____. 1985. La flora de La Española. III. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. pp111-112, 252 y 359.

____. 1986. La flora de La Española. IV. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. pp 229-230.

____. 1996. La flora de La Española. VIII. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís, República Dominicana. pp142 y 438.

Peguero, B.; R. Lockward y M. Pozo. 1995. Estudio etnobotánico en la Península

de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE. Santo Domingo. República Dominicana. 131 pp.

____. 1997. Estado de conservación y usos de los Bejucos Pabellón (*Trichostigma octandeum*) y Jaquimey (*Hippocrates volubilis*) en la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE. Santo Domingo. República Dominicana. 56 pp.

Robineau, L. G. 1997. Farmacopea Vegetal Caribeña. Enda Caribe. Ediciones Emile Desormeaux. Fort-de- France-Martinique. pp 27, 39, 47-49, 89, 93-97, 173-175, 177 y 178.

Tasaico, H. 1967. Ecología (Zonas de vida de la República Dominicana) en: Organización de los Estados Americanos (OEA) 1967: Reconocimiento y Evaluación de los recursos naturales de la República Dominicana. Tomo I. Washington, DC. (Mapas).

Tabla 1
Lista de plantas usadas por 7 comunidades rurales del municipio de Bayaguana

FV = Forma de vida:
A, árbol; **Ar**, arbusto; **L**, liana o trepadora; **H**, hierba; **P**, parásita

S = Status:
E, endémica de La Española; **N**, nativa; **Nat**, naturalizada; **I**, introducida; **C**, cultivada.

Uso:
CV, cerca viva; **Con**, construcción; **Me**, melífera; **M**, medicinal; **C**, comestible; **F**, forraje; **L**, leña; **Ma**, mágico-religiosa; **A**, afrodisíaco; **T**, tóxica; **Ap**, aperivo; **Co**, comercial; **CM**, cerca muerta; **Ar**, artesanía; E, ebanistería y carpintería; **O**, ornamental; **UD**, utensilios domésticos; **Da**, dañinas; **SM**, soportes muertos; **SV**, soportes vivos.

Parte usada:
PE, Planta entera; **T**, tallo-tronco; **Fl**, flor; **H**, hoja; **Co**, corteza/cáscara; **R**, raíz; **B**, bulbo; **S**, semilla; **L**, látex o savia; **Re**, resina; **Fr**, fruto; **C**, cojollito; **t**, tubérculo; **Ri**, rizoma.

Lugar:
CO, Comatillo; **SC**, Santa Cruz; **SA**, Sierra de Agua; **RN**, Rincón Naranjo; **SE**, Sabana del Estado; **SM**, Sabana del Medio; **SJ**, Sabana de los Javieles.

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Acacia	*Acacia mangium* Willd.	Mimosaceae	A	I-C	CV,Con, Me	PE, T, Fl	CO, SA, SE
Aceituna (o)	*Tabebuia berterii* (DC.) Britt.	Bignoniaceae	A	E	Con, M	T, H	RN, SA
Aguacate	*Persea americana* Mill.	Lauraceae	A	I-C	M, C, F, Me	Co, H, Fr	SC,RN, SM,SE
Aguedita	*Picramnia pentandra* Sw.	Simaroubaceae	Ar	N	M	R, H	RN,SA
Ajai	*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	Fabaceae	H	N	M	H	SM, SJ
Ajo	*Allium sativum* L.	Liliaceae	H	I-C	M, C	B	SA, SJ
Ajonjolí	*Sesamun indicum* L.	Pedaliaceae	H	I-C	M, C	S, H	SM
Alamo	*Thespesia populnea* (L.) Soland.	Malvaceae	A	N	M	H	SC, SA, SM, SE, SJ
Albahaca	*Ocimum basilicum* L.	Lamiaceae	H	Nat	M	H, Fl	SC, SM, SE, SJ
Albahaca	*O. gratissimum* L.	Lamiaceae	H	Nat	M	H, Fl	SC, SM, SE, SJ
Albahaca	*O. sanctum* L.	Lamiaceae	H	N	M	H, Fl	SC, SM, SA
Alelí	*Plumeria obtusa* L.	Apocynaceae	A	N	M	R, L	SM
Alelí	*P. tuberculata* L.	Apocynaceae	A	E	M	R, L	SM, SJ
Algarrobo	*Hymenaea courbaril* L.	Caesalpiniaceae	A	N	M, Con, C	Re, Co, T, Fr	SM
Algodón	*Gossypium barbadense* L.	Malvaceae	Ar	N	M	H, S	SE
Almácigo	*Bursera simaruba* (L.) Sarg.	Burseraceae	A	N	M, CV	PE, Co, H	SC, RN, SM, SE, SJ
Almendra	*Terminalia catappa* L.	Combretaceae	A	Nat	M, C	H, Fr	SC, RN, SM, SJ, CO
Almendrillo	*Manilkara jaimiqui* Cron.	Sapotaceae	A	N	Con, L	T	SJ, SA, SM, SE
Alquitira	*Opuntia ficus-indica* Mill.	Cactaceae	Ar	I-C	M	H	SJ
Altamisa	*Ambrosia artemisifolia* L.	Asteraceae	H	Nat	M	H	CO, SC, SE, SM, SJ
Amacey	*Tetragastris balsamifera* (Sw.) Kuntze	Burseraceae	A	N	M, Con	Re, S, T	SA,RN,SM,SE,SJ
Amapola	*Erythrina poeppigiana* (Walp.) Coon.	Fabaceae	A	Nat	Con, M	T, H	SE, SM
Amor sin tronco	*Cuscuta americana* L.	Cuscutaceae	P	N	M	T	RN, SJ
Anacagüita	*Sterculia apetala* (Jacq.) Karst	Sterculiaceae	A	Nat	Con, F	T, S	CO, SC

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Anamú	*Petiveria alliacea* L.	Phytolaccaceae	Ar	N	M	R, C, H	CO,SC,RN,SASE, SM, SJ
Anica	*Eupatorium aromatizans* DC.	Asteraceae	Ar	N	M	H	CO, SC, RN, SA, SE, SJ
Anisetillo	*Piper marginatum* Jacq.	Piperaceae	Ar	N	M	H	CO, SA, SE
Anisillo	*P. amalago* L.	Piperaceae	Ar	N	M	H	CO, SA, SE
Apararrayo, Jericó	*Yucca aloifolia* L.	Agavaceae	Ar	Nat	M	R	RN, SJ
Apasote	*Chenopodium ambrosioides* L.	Chenopodiaceae	H	N	M	H, Fr	CO, SJ
Apio	*Apium graveolens* L.	Apiaceae	H	I-C	M	H	RN
Arraiján	*Eugenia rhombea* (Berg) Krug & Urb.	Myrtaceae	A	N	M, Ma	H	SA, SM, SJ
Arroz	*Oriza sativa* L.	Poaceae	H	I-C	C, M	S	CO, SC, SA
Aruña gato	*Pisonia aculeata* L.	Nyctaginaceae	Ar	N	M, A	R	RN, SM, SJ
Auyama	*Cucurbita pepo* L.	Cucurbitaceae	L	I-C	M, C, A, Me	Fl, Fr	RN, SE, SJ
Azulejo	*Cornutia pyramidata* L.	Verbenaceae	A	N	M	H,Co	SM
Baiguá	*Salmea scandens* (L.) DC.	Asteraceae	L	N	T	H, T	CO, SA
Balatá	*Manilkara bidentata* (DC.) Chev.	Sapotaceae	A	N	Con	T	SE, SM, SJ
Bambú	*Bambusa vulgaris* Schrad	Poaceae	H	Nat	M	H	SM
Baría, Mara	*Calophyllum calaba* Jacq.	Clusiaceae	A	N	M, Con, CV	H, T, PE	SM, SE
Batata	*Ipomoea batatas* L.	Convolvulaceae	L	N	C, F, M	t, H	SJ
Batata de Burro	*Doyorea emetocathartica* Grosourdy	Cucurbitaceae	L	N	M	t	SA, RN
Bayahonda	*Acacia macracantha* (L.) Willd.	Mimosaceae	A	N	M	Co	RN, SE
Bejuco caro	*Cissus verticillata* (L.) Nicols. & Farr.	Vitaceae	L	N	M, Me	H, T	SM, SJ
Bejuco de indio	*Gouania lupuloides* (L.) Urb.	Rhamnaceae	L	N	M, Me	Fl, H	CO, SA
Bejuco de riñón	*Smilax domingensis* Willd.	Smilacaceae	L	N	M	t	SA,RN,SM,SE,SJ
Bejuco de tabaco	*Ipomoea tiliacea* (Willd.) Choisy	Convolvulaceae	L	N	M	H	SM
Berenjena alzá	*Solanum capsicoides* All.	Solanaceae	H	N	T	Fr	SM
Berro	*Nasturtium officinale* L.	Cruciferae	H	Nat	M	H, T	SJ
Bija	*Bixa orellana* L.	Bixaceae	A	N	M, C	S	SC, RN, SE, SJ
Bracaria	*Brachiaria cilliaris* (Retz.) Hoeler	Poaceae	H	Nat	F	T, H	SE, SM, SJ
Broquelejo	*Pothomorphe peltata* (L.) Miquel	Piperaceae	Ar	N	M	H	SA, SE

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Bruca	*Senna occidentalis* (L.) Link	Caesalpiniaceae	Ar	N	M, Ap, Ma	H	SC, SA, RN, SM, SE, SJ
Bruja	*Kalanchoe pinnatum* (Lam.) Pers.	Crassulaceae	H	Nat	M	H	SM, SE, SJ
Buen pan	*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosb.	Moraceae	A	Nat	C, M	Fr, L	SA, SC, CO, SE
Cabirma	*Guarea guidonia* Sleumer	Meliaceae	A	N	Con, E	T	SC, CO, SA, SM
Cabirma de guinea	*Carapa guianensis* Aubl.	Meliaceae	A	N	M, Con	L, T	SE
Cabrita	*Bunchosia glandulosa* (Cav.) L.C.R.	Mapighiaceae	A	N	M	H	SC, SA, RN, SM, SE, SJ
Cabuya	*Fucraea* sp.	Agavaceae	H	N	M	R	SM
Cacao	*Theobroma cacao* L.	Sterculiaceae	A	I-C	M, Co	H, S	SJ
Cadillo	*Urena lobata* L.	Malvaceae	Ar	N	M, F	H	SA, SJ
Cadillo tres pies	*Pavonia spinifex* (L.) Cav.	Malvaceae	H	N	M	H, R	A, RN, SM, SJ, CO
Caguaza (o)	*Passiflora foetida*	Passifloraceae	L	N	F, C, M	Fr, H	CO, SA
Café	*Coffea arabica* L.	Rubiaceae	Ar	I-C	M, C, CO	R, H, Fr	SM, SE, SJ
Caimitillo	*Chrysophyllum oliviforme* L.	Sapotaceae	A	N	M, F, C	H, Fr	SM, SC, SE
Caimito	*C. cainito* L.	Sapotaceae	A	N	M, F, C, CM	H, Fr	SM, CO
Caimoní	*Wallenia laurifolia* Sw.	Myrsinaceae	Ar	N	M, F	C, H, Co	SC, SA, RN, SM, SE, SJ
Cajuil morado	*Anacardium occidentale* L.	Anacardiaceae	A	Nat	M, C, CV	Co, Fr, PE	SC, SA, RN, SM, SE, SJ, CO
Cajuilito sulimán	*Syzygium samarangense* (Bl.) Perry& Merr	Myrtaceae	A	I-C	F, C	Fr	CO
Cajuilito sulimán	*S. malacense* (L.) Merr & Perry	Myrtaceae	A	I-C	C, O	Fr, PE	CO
Campanita	*Turbina corymbosa* (L.) Raf.	Convolvulaceae	L	N	Me	Fl	CO
Campeche	*Haematoxylon campechianum* L.	Caesalpiniaceae	A	N	F, Me	Fl, H	SE, SM, SJ
Cana	*Sabal domingensis* Becc.	Arecaceae	A	E	M, Con, Ar	H	CO, SA
Canela	*Cinnamomum verum* Bercht & Presl.	Lauraceae	A	I	M	Co	CO, SA, SM SJ
Candongo	*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baillon	Annonaceae	A	N	C	Fr	CO, SA, SM
Caña	*Saccharum officinarum* L.	Poaceae	H	I-C	F, C, A	T	SE, SM
Cañabrava	*Bambusa vulgaris* Schrad.	Poaceae	H	Nat	M, Con	H, T	SJ

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Cañafístola	*Cassia fistula* L.	Caesalpiniaceae	A	Nat	M	Fl, Fr	SA
Caña prieta	*Saccharum officinarum* L.	Poaceae	H	I-C	M, C	T	SA
Caoba	*Swietenia mahagoni* Sleumer	Meliaceae	A	N	M, Con, E, CV	H, T	CO, SA, RN, SM
Capá Puerto Rico	*Cordia alliodora* (R & P) O. Ken.	Boraginaceae	A	N	Con, Ap, CM	T	CO, SM
Capá sabana	*Petitia domingensis* Jacq.	Verbenaceae	A	N	Con, M, Ap	T, H, Co, C	SC, SA, RN, SE, SJ
Cardo santo	*Argemone mexicana* L.	Papaveraceae	H	Nat	M	H, Fk	SC, SA, SM, SE
Catey	*Bactris plumeriana* Mart.	Arecaceae	A	E	C, F	Fr	SM, SA, SE
Cayena	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	Malvaceae	Ar	I-C	M, O, F	Fl, H	CO, RN, SJ
Cayena blanca	*Tabernaemontana divaricata* (L.) R.Br.	Apocynaceae	Ar	I-C	O	PE	SA
Cebolla	*Allium cepa* L.	Liliaceae	H	I	M, C, A	B	SJ, SM
Cebolla de sangre	*Heleutherine bulbosa* (Mill) Urb.	Iridaceae	H	Nat	M	B	CO, SC, SJ, SA
Cedro	*Cedrela odorata* L.	Meliaceae	A	N	M	Re	SJ
Ceiba	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.	Bombacaceae	A	N	Con, UD, Ar	T, R	SE, SM
Cepú morado	*Mikania cordifolia* (L. f.) Willd.	Asteraceae	L	N	M	H	SJ, SM
Cereza	*Malpighia glabra* L	Mapighiaceae	Ar	N	M, C	H, Fr	SC, SE, SJ
Cereza silvestre	*M. setosa* Spreng.	Malpighiaceae	Ar	N	F	Fr	SE, SM
Chácara	*Cassia grandis* L. f.	Caesalpiniaceae	A	N	M	H	SE
China	*Citrus sinensis* (L.) Osb.	Rutaceae	A	I-C	M, C, Co	H, Fr, S	SC, SE, CO
Chinola	*Passiflora edulis* Sims	Passifloraceae	L	Nat	M, C, A	H, Fr	SC, RN, SM, SE, SJ
Cigua blanca	*Ocotea coriacea* (Sw.) Britt.	Lauraceae	A	N	Con, F, CM	T	SA, SE, SM, SJ
Cigua prieta	*O. leucoxylon* (Sw.) Mez	Lauraceae	A	N	Con, F, CM	T	SA, SM, SJ
Cilantro ancho	*Eryngium foetidum* L.	Apiaceae	H	Nat	M, C	H	SA, SM, SE
Cizaña, chivo	*Salvia micrantha* Vahl	Lamiaceae	H	N	M, Ap	H, R	RN, SM, SE, SJ
Coco	*Cocos nucifera* L.	Arecaceae	A	I-C	M, C, Con,	R, H, Fr, T, A	SA, RN, SM, SE, SJ, Me, CV, CO
Cola de caballo	*Equisetum giganteum* L.	Equisetaceae	H	N	M	T	SM
Copada	*Tagetes erecta* L.	Asteraceae	H	I-C	M, Ma	H	SM, SJ
Copey	*Clusia rosea* Jacq.	Clusiaceae	A	N	Ap, M	H, Re	RN, SE, SJ

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Corazón de paloma	*Colubrina arborescens* (P. Mill) Sarg	Rhamnaceae	A	N	Con	T	SM, SE
Córbano	*Albizia berteroana* (Balb. ex DC) Gómez & Maza	Mimosaceae	A	N	Con, M	T, R	RN
Corozo	*Acrocomia quisqueyana* Bailey	Arecaceae	A	E	Con, F	Fr	SE, SA
Cuerno de buey	*Exothea paniculata* (Jacq.) Radlk	Sapindaceae	A	N	Con	T	SJ, SM
Cundeamor	*Momordica charantia* L.	Cucurbitaceae	L	Nat	M, Ap	H, T	CO, SC, SA, SE, SM, SJ, RN
Doña sanita	*Lantana camara* L	Verbenaceae	Ar	N	M	H	SA, SM, SE, SJ
Dragón	*Alpinia purpurata* (Veill) Ksch.	Zingiberaceae	H	Nat	M	H, Fl	SC, SA, SM, SE, SJ
Escobita de puerco	*Sida* spp.	Malvaceae	H	N	M, UD, F	H	SC, CO, SA
Escobón chiquito	*Eugenia* sp.	Myrtaceae	Ar	N	Ma	H	SA, SM
Espinillo	*Zanthoxylum flavum* Vahl	Rutaceae	A	N	Con, E	T	SC, SM
Eucalito	*Eucalyptus* spp.	Myrtaceae	A	I-C	M, CV, Con	H, T	RN, SM, SE
Feregosa	*Capraria biflora* L.	Scrophulariaceae	Ar	N	M	H	SM
Flor del sol	*Helianthus annuus* L.	Asteraceae	H	I-C	M	Fl	SE, SJ
Flor de tilo	____	____	H	I	M	Fl	__
Fogaraté	*Mucuna urens* (L.) Fawc. & Rendl.	Fabaceae	L	N	M	H	SM
Friega plato	*Curatella americana* L	Dileniaceae	A	N	M, UD, CM	H	CO, SA, SC
Grama	*Paspalum* sp.	Poaceae	H	N	F	H, T	SA, CO
Granadillo	*Miconia laevigata* (L.) DC.	Melastomataceae	Ar	N	M, L	Co, T	SA
Granadillo	*Passiflora quadrangularis* L.	Passifloraceae	L	I-C	M, C	H, Fr	RN, SM, SE, SJ, CO
Guajavillo	*Flemingia strobilifera* (L.) Aiton	Fabaceae	Ar	Nat	F	H	SC, SA, SE
Guama	*Inga vera* Willd.	Mimosaceae	A	N	M, F, L	Fr, H	SC
Guanábana	*Annona muricata* L.	Annonaceae	A	N	M, C, Ap	H, Fr	SA, RN, SM, SE
Guandul	*Cajanus cajan* (L.) Millsp.	Fabaceae	Ar	I-C	M, C, Ma	H, S	SC, RN, SM, SE, SJ
Guano	*Coccothrinaz argentea* (Lood) Sarg	Arecaceae	A	N	M, UD, Ar	H	RN, SM
Guao	*Comocladia* spp.	Anacardiaceae	Ar	N	Da	L	RN
Guraguao	*Buchenavia tetraphylla* (Aubl.) Howard	Combretaceae	A	N	M, Con	Co, T	SC, SM

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Guárana (o)	*Cupania americana* L.	Sapindaceae	A	N	M, Con, Me	H, C	SC, RN, SJ
Guasuma	*Guazuma ulmifolia* Lam.	Sterculiaceae	A	N	M, F, L	Co, H	SC, CO, SA
Guayaba (o)	*Psidium guajava* L.	Myrtaceae	Ar	N	M, C, F, Ap, L	C, Co, Fr	SC, SA, SE, SM, SJ, CO
Guáyiga	*Zamia pumila* L.	Zamiaceae	H	N	T	H	SJ
Guayuyo	*Piper aduncum* L.	Piperaceae	Ar	N	M	R	RN, SM, SJ
Guázara	*Eugenia domingensis* Berg.	Myrtaceae	A	N	F	Fr	CO, SA, SE
Guibey, Quibey	*Hippobroma longiflora* (L.) G. Don	Campanulaceae	H	N	T	H	SE, SA, SJ
Guineo	*Musa sapientum* L.	Musaceae	H	I-C	M, C, UD	Fr	SJ
Haba	*Phaseolus lunatus* L.	Fabaceae	L	I-C	M, C	H, Fr	SC
Higo	*Ficus* spp.	Moraceae	A	N	M, UD, Ar	L	SC, SA, SM, SJ
Higuereta	*Ricinus communis* L.	Euphorbiaceae	Ar	N	M	T, S	SA, RN, SE, SJ
Hinojo	*Foeniculum vulgare* L.	Apiaceae	H	I-C	M	H	SM
Hojancho	*Coccoloba pubescens* L.	Polygonaceae	A	N	Con, D, L, CM	T	SC, CO, SA, SE, SM, SJ, RN
Jabilla	*Hura crepitans* L.	Euphorbiaceae	A	N	M, CV, F, UD	H, PE, Co	SC, RN, SE, CO
Jagua	*Genipa americana* L.	Rubiaceae	A	N	M, C	Fr	SC, SJ
Jamaiquina	*Argemone mexicana* L.	Papaveraceae	H	Nat	M	Fl, H	SA
Jau-jau	*Miconia laevigata* (L.) DC.	Melastomataceae	Ar	N	F, L	T, Fr	—
Jayama	*Fevillea cordifolia* L.	Cucurbitaceae	L	N	M	Fr	RN, SM, SE, SJ
Jazmín/Jamín	*Murralla paniculata* (L.) Jacq.	Rutaceae	Ar	Nat	M, CV, O	H, Fl, PE	CO, SA
Jengibre amargo	*Renealmia occidentalis* (Sw.) Sw.	Zingiberaceae	H	I-C	M	Ri	SJ
Jengibre dulce	*Zingiber officinale* Rosc.	Zingiberaceae	H	I-C	M, A	Ri	SC, SE, SJ
Jicaco	*Chrysobalanus icaco* L.	Chrysobalanaceae	Ar	N	F, C	Fr	CO, SC, SM, SE
Jina	*Inga fagifolia* (L.) Willd.	Mimosaceae	A	N	F	Fr	SM, SE
Jobo	*Spondias purpurea* L.	Anacardiaceae	A	N	M, CV, SV	Co, PE	SC
Jobobán	*Trichilia hirta* L.	Meliaceae	A	N	M, CM, L	H	RN
Jobo de puerco	*Spondias mombin* L.	Anacardiaceae	A	Nat	F, CV, M	Co, H, Fr	CO, SE, SM
Juana la blanca	*Spermacoce assurgens* R. & P.	Rubiaceae	H	N	M	H	SC, SA, SM, SJ
Juan Primero	*Simarouba glauca* DC.	Simaroubaceae	A	N	Con, E	T	CO, SM

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Lana	*Ochroma lagopus* Sw.	Bombacaceae	A	N	M	H	SE
Lechosa	*Carica papaya* L.	Caricaceae	H	I-C	M, A	R, Fl	RN
Lechoso macho	*Cnidoscolus acotinifolius* (Miller) Johnst	Euphorbiaceae	Ar	I-C	O	PE	SA
Lengua de chivo	*Pseudelephantopus spicatus* (Juss.) Baker	Asteraceae	H	N	M	H	SM
Libertad	*Moringa oleifera* Lam.	Moringaceae	A	Nat	M, Ma, Me	Fl	SM, SE, SJ
Limón	*Citrus aurantifolia* (Chr.) Sw.	Rutaceae	A	Nat	M, C	H, Fr, R	SC, SA, RN, SM, SJ, CO
Limoncillo, Calentura	*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf	Poaceae	H	Nat	M	H	SC, SA, RN, SM, SE, SJ, CO
Limoncillo	*Meliccocus bijugatus* Jacq.	Sapindaceae	A	Nat	C	Fr	SC, SA
Lirio blanco	*Hymenocallis caribaea* (L.) Herb.	Liliaceae	H	N	M	B	SM
Llantén	*Plantago major* L.	Plantaginaceae	H	Nat	M	H	SM
Macao	*Pseudolmedia spuria* (Sw.) Griseb.	Moraceae	A	N	F	H	SA, SM
Maguey de bestia	*Agave* sp.	Agavaceae	H	—	M	H	SA, SM, SE, SJ, CO
Magueyito colorao	*Rhoeo spathaceae* (Sw.) Stearn.	Commelinaceae	H	Nat	M	H	SC, SA, RN, SM, SE, SJ
Maíz	*Zea mays* L.	Poaceae	H	N	M, A, C	Fl, Fr	SC, SM, SJ
Malagueta	*Pimenta dioica* (L.) Merril	Myrtaceae	A	I-C	M	Fr	SC
Mala madre	*Kalanchoe* spp.	Crassulaceae	H	Nat	M	H	SC, SA, RN, SM, SE, CO
Malcasá	*Chamaesyce* spp.	Euphorbiaceae	H	N	M	PE	SC, SA
Mamey	*Mammea americana* L.	Clusiaceae	A	N	M, E	H	SA
Mamón	*Annona reticulata* L.	Annonaceae	A	N	M, C, Ap	Co, Fr	SC, SA, RN, SM, SE, CO
Manacla	*Prestoea montana* (Nicols.) Graham	Arecaceae	A	N	F, Con	H, Fr	SE, SM
Mandarina	*Citrus reticulata* Blanco	Rutaceae	A	I-C	F, C	Fr	SA, SJ
Mango	*Mangifera indica* L.	Anacardiaceae	A	Nat	M, C, CV, L, UD, Me	H, Re	RN, SM, SJ, CO

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Maravelí	*Securidaca virgata* L.	Polygalaceae	L	N	A, M, Me	R	RN, SM
Margarabomba	*Casearia aculeata* Jacq.	Flacourtiaceae	Ar	N	F, L	Fr, T	SC, CO, SA
Maricao	*Byrsonima spicata* (Cav.) Kunth	Malpighiaceae	A	N	Con, F, SM	T, Fr	CO, SE, RN, SJ
Martinica	*Nerium oleander* L.	Apocynaceae	Ar	I-C	M	H, R	SA
Mastuerzo	*Lepidium virginicum* L.	Cruciferae	H	N	M	H	SM, SJ
Matapuerco	*Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott	Araceae	H	N	M	H, T	RN, SE
Maya	*Bromelia pinguin* L.	Bromeliaceae	H	N	CV, M	H, Fr	SA, SE
Mejorana	*Marjorana hortensis* Moench	Lamiaceae	H	I-C	M, Ma	H	SM
Memiso	*Muntingia calabura* L.	Elaeocarpaceae	A	N	F, Con	T, Fr	SE, SA
Moco de pavo Blanco	*Celosia argentea* L.	Amaranthaceae	H	N	M	Fl	RN
Mocuyo	*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baillon	Annonaceae	A	N	C	Fr	___
Molenillo	*Leonotis nepetifolia* (L.) R. Br.	Lamiaceae	H	N	M	H	SA
Molenillo	*Quararibaea turbinata* (Sw.) Poir.	Bombacaceae	A	N	Con	T	SC
Mora	*Chlorophora tinctoria* (L.) D. Don	Moraceae	A	N	M	L, H	SE
Morita	*Solanum americanum* Mill	Solanaceae	H	N	M	H	SC, SM, SE, CO
Moriviví	*Mimosa pudica* L.	Mimosaceae	H	N	M	R	SC, SM
Muñagá	*Hyptis americana* (Poir.) Briq.	Lamiaceae	Ar	N	M	H	RN, SM, SE, SC
Naranja agria	*Citrus aurantium* L.	Rutaceae	S	Nat	M, C, Ap, Me	H, Fr, C, S	SC, SA, RN, SM, SE, SJ, CO
Nigua	*Tournefortia hirsutissima* L.	Boraginaceae	Ar	N	M	R, T	SM
Nin	*Azadirachta indica* A.Juss.	Meliaceae	A	I-C	M, CV	H, Co	SA, SM
Nisperillo	*Manilkara jaimiqui* Cron	Sapotaceae	A	N	Con	T	SA, SE, SM
Níspero	*M. sapota* (L.) Van Rojen	Sapotaceae	A	I-C	C, F	Fr	CO, SA
Ñame	*Dioscorea* spp.	Dioscoreaceae	L	I-C	C	t	SE, SM
Ojo de buey	*Mucuna urens* (L.) Fawc. & Rendl.	Fabaceae	L	N	M	S	SE
Orégano	*Lippia micromera* Schauer	Verbenaceae	Ar	I-C	M, AP	H	SA,RN,SM,SE,SJ
Orégano francés, Orégano de chivo	*Satureja* sp.	Lamiaceae	H	I-C	AP, M	H	RN, SJ
Orégano poleo	*Plectranthus amboinicus* (Lourn.) Lourn.	Lamiaceae	H	Nat	M, AP	H	SA, RN, SM, SJ

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Orejita de ratón	*Cissampelos pareira* L.	Menispermaceae	L	N	M	H	SM
Orozul	Lippia scaberrima L.	Verbenaceae	H	N	M, Ma	H	SM
Ozúa	*Pimenta racemosa* var. *grisea* (Kiaer) Fosb.	Myrtaceae	A	N	M, Ma, UD	H	RN, SM, CO
Pachulí	*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash	Poaceae	H	N	M, Ma	H	SM, SJ
Pajón de novillo	*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.	Poaceae	H	N	Da	H	SM, SE
Palma	*Roystonea hispaniolana* L. H. Bailey	Arecaceae	A	E	M, Me, F, Con	R, TH, H, Fl	CO, SA, SM
Palmita de jardín, Bastón	*Cordyline terminalis* (L.) Kunth	Liliaceae	Ar	I-C	M, O	H, PE	SC, SA
Palo amargo	*Trichilia pallida* Sw.	Meliaceae	A	N	M	H	RN, SA
Palo blanco	*Casearia guianensis* (Aubl.) Urb.	Flacourtiaceae	A	N	M, F	N, Fr	SM, SC
Palo de cruz	*Rheedia barkeriana* Urb. & Ekm.	Clusiaceae	A	N	M, UD	Re	SA, SE
Palo de peje	*Picramnia pentandra* Sw.	Simaroubaceae	Ar	N	M	R, H	—
Palo de vidrio	*Cornutia pyramidata* L.	Verbenaceae	A	N	M	H	—
Pana, Pan de fruta	*Artocarpus altilis* (Park.) Fosb.	Moraceae	A	I-C	M, C	L, Fr	SM, SJ
Pancho prieto	*Ziziphus rignoni* Delp	Rhamnaceae	A	N	Con	T	SE, SM
Pangola	*Digitaria decumbens* Stent.	Poaceae	H	Nat	M, F	H	SE, SM, SJ
Papa	*Solanum tuberosum* L.	Solanaceae	H	I-C	M	Ri	SJ
Pata de gallina	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	Poaceae	H	N	M	R	SC
Pata de vaca	*Bahuinia monandra* Kurz	Caesalpiniaceae	A	I-C	M	H, R	SE, SJ
Paloma	*Gmelina arborea* Roxb.	Verbenaceae	A	I-C	Con	T	SM
Pega-palo	*Macfadyena unguis-cati* (L.) A. Gentry	Bignoniaceae	L	N	A, M	R	RN, SA, SM
Pega-pollo	*Pisonia aculeata* L.	Nyctaginaceae	Ar	N	M	R	SA, SE, SJ
Penda	*Citharexylum fruticosum* L.	Verbenaceae	A	N	M, Me, L	H	SM
Peralejo	*Curatela americana* L.	Dileniaceae	Ar	N	M, CM	T, H	RN, CO, SC
Perejil	*Petroselinum sativum* Hoffn.	Apiaceae	H	I-C	M	H	SC, SM
Periquito	*Ruellia tuberosa* L.	Acanthaceae	H	N	M, A	t, R	SC, SA, RN, SM, SE, SJ
Perú	*Nerium oleander* L.	Apocynaceae	Ar	I-C	M	R	SC

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Pica-pica, Gratey	*Dalechampia scandens* L.	Euphorbiaceae	L	N	M, Da	H	RN
Pimandé	*Rhynchosia pyramidata* (Lam.) Urb.	Fabaceae	L	N	A	R	SM, SJ
Pino de teta	*Zanthoxylum martinicense* (Lam.) DC.	Rutaceae	A	N	Con	T	SC, SM
Pino macho	*Z. elephantiasis* Macf	Rutaceae	A	N	Con	T	CO, SC, RN
Piña	*Ananas comosus* (L.) Merril	Bromeliaceae	H	N	M, C	Fr, R	CO, SJ
Piñón de España	*Jatropha curcas* L.	Euphorbiaceae	Ar	N	M	L, T, H, Fr, R	SC, RN, SM, SJ
Piñón cubano	*Gliricidia sepium* (Kacq.) Walp.	Fabaceae	A	I-C	M, CV, F, SV	H, T	RN, SE, CO
Plátano	*Musa paradisiaca* L.	Musaceae	H	I-C	M, C	Fr	SC, SM, SJ
Pomarrosa, pomo	*Syzigium jambos* (L.) Alst.	Myrtaceae	A	Nat	F, C	Fr	CO
Pringamosa	*Urea baccifera* (L.) Gaud.	Urticaceae	Ar	N	M, Da	R	SC, SA, RN, SE SJ
Ramón de vaca	*Trophis racemosa* (L.) Urb.	Moraceae	A	N	F	H	SM, RN
Rompezaragüey	*Eupatorium odoratum* L.	Asteraceae	Ar	N	M, Ma	H	SC, SA, RN, SM, SE, SJ, CO
Rosa	*Rosa* spp.	Rosaceae	Ar	I-C	M, Ma	H	SM
Ruda	*Ruta chalepensis* L.	Rutaceae	Ar	I-C	M, Ma	H	SA, RN, SM, SE
Rulo	*Musa corniculata* Rumpl.	Musaceae	H	I-C	M	H, L	RN, SM, SE
Sábila	*Aloe vera* (L.) Burm. f.	Liliaceae	H	N	M	H	SE, SJ
Salvia	*Pluchea carolinensis* (Jacq.) Sweet.	Asteraceae	Ar	N	M	H	RN, SM, SE, SJ
Samo	*Entada gigas* (L.) Fawc. & Rendl.	Mimosaceae	L	N	M	S	SC, SA, SM, SE, SJ
Sanalotó	*Spermacoce assurgens* R. & P.	Rubiaceae	H	N	M	H	SC
Sauco	Sambucus canadensis L.	Caprifoliaceae	Ar	Nat	M	H, Fl	SC, SA, SE, SJ, CO
Sancú	*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.	Lamiaceae	H	N	M	H	SC, SA, RN
Siemprefresca	*Peperomia pellucida* (L.) H.B.K.	Piperaceae	H	N	M	PE	SM, SJ
Simón	*Chenopodium ambrosioides* L.	Chenopodiaceae	H	N	M	Fr	SA
Tabaco	*Nicotiana tabacum* L.	Solanaceae	Ar	N	M	H	SM
Tamarindo	*Tamarindus indica* L.	Caesalpiniaceae	A	Nat	M, C	CO, Fl, Fr	SA, RN, SM, SE, SJ, CO
Tárana	*Chionanthus domingensis* Lam.	Oleaceae	A	N	Con	T	SA, SJ
Tebenque	*Pectis ciliaris* L.	Asteraceae	H	N	M	H	SM, SJ

Nombre común	Nombre científico	Familia	FV	S	Uso	Parte usada	Lugar
Timacle	*Chioccoca alba* (L.) Hitcht.	Rubiaceae	Ar	N	A, M	R	SA, RN, SM, SE, SJ
Todo el año	*Catharanthus roseus* (L.) G. Don	Apocynaceae	H	Nat	M	R	SM
Tomate	*Lycopersicum esculentum* Mill	Solanaceae	H	N	M, C	C, Fr	SC, RN, SM, SE
Toronja	*Cistrus grndis* (L.) Osb.	Rutaceae	A	I-C	C, F, CO	Fr, S	CO
Toronjil	*Mentha aquatica* L.	Lamiaceae	H	NaT	M	H	SA
Tri-tra	*Philodendron lacerum* (Jacq.) Schott	Araceae	L	N	M	H	SM, SE, SJ
Túa-túa	*Jatropha gossypifolia* L.	Euphorbiaceae	Ar	N	Ap, M	H	SC, RN
Uña de gato	*Pisonia aculeata* L.	Nyctaginaceae	Ar	N	M	R	CO, SC
Uva de playa	*Coccoloba uvifera* L.	Polygonaceae	A	N	M	CO	SC, SM
Valeriana	*Valeriana* sp.	Valerianaceae	H	I	M	H	SM
Ven conmigo	*Merremia dissecta* (Jacq.) Hall f.	Convolvulaceae	L	N	M, Ma	H, T	SJ, SC, CO
Viní-viní	*Merremia dissecta* (Jacq.) Hall f.	Convolvulaceae	L	N	M, Ma	H, T	SE, SJ, SC, CO
Violeta	*Melia azedarach* L.	Meliaceae	A	Nat	M, Ma	H	SC, SM, SJ
Yagrumo	*Cecropia schreberiana* Miq	Cecropiaceae	A	N	M, Con, UD	H	RN, SM, SE
Yautía	*Colocasia esculenta* (L.) Schott	Araceae	H	I-C	C, CO	Ri	___
Yautía	*Xanthosoma violaceum*	Araceae	H	I-C	C, Co	Ri	___
Yaya	*Oxandra lanceolata* (Sw.) Baill	Annonaceae	A	N	Con	T	SA, SE, SM
Yerba azul	*Verbena tenuisecta* Briq.	Verbenaceae	H	I-C	O	PE	SA, SC
Yerba buena	*Mentha spicata* L.	Lamiaceae	H	Nat	M	H	SE, SJ
Yerba de calentura	*Cymbopogaon citratus* (DC.) Stapf	Poaceae	H	I-C	M	H	CO, SA, SM
Yerba de guinea	*Panicum maximum* Jacq.	Poaceae	H	Nat	M, F	H	SM, SJ
Yerba de pato	*Cynodon* sp.	Poaceae	H	Nat	F	H, T	SE, SM, SJ
Yerba Luisa	*Vitex angus-catus* L.	Verbenaceae	Ar	I-C	M, Ma	H, Fl	SC, SA, RN, SM, SE, SJ
Yuca	*Manihot esculenta* Crantz	Euphorbiaceae	Ar	N	M, C	t, H	RN
Zapote	*Pouteria zapota* (Jacq.) Moore & Stearn	Sapotaceae	A	I-C	M, C	S	SJ
Zarza	*Mimosa domingensis* (Bert) Benth	Mimosaceae	L	E	M	R	SA, SE

Moscosoa 10, 1998, p.p. 114-120

THE FLORA OF MACAYA BIOSPHERE RESERVE: ADDITIONAL TAXA, TAXONOMIC AND NOMENCLATURAL CHANGES, II.

Walter S. Judd, James D. Skean, Jr., & Dana G. Griffin, III.

Judd, Walter S. and Dana G. Griffin (Department of Botany, 220 Bartram Hall, University of Florida, Gainesville, Florida, 32611, U.S.A.) & James D. Skean, Jr. (Department of Biology, Albion College, Albion, Michigan, 49224, U.S.A.). The Flora of Macaya Biosphere Reserve: additional taxa, taxonomic and nomenclatural changes, II. Moscosoa:114-120. 1998. Twenty-nine taxa new to the flora of the Macaya Biosphere Reserve (including Parc National Pic Macaya) are reported, along with several nomenclatural or taxonomic changes.

Se adicionan veintinueve especies a la flora de la Reserva de Biósfera, Pic Macaya, Haití y se hacen varios cambios taxonómicos.

Palabras clave: Pic Macaya, Haití, Flora, Musgos, Líquenes, Cambios, Taxonomía.

Since the publication of the checklist of the flora of Parc National Pic Macaya (Judd, 1987; Judd et al., 1990), sixteen additional vascular plants, ten additional mosses and liverworts, and three additional macrolichens have been discovered in the region, based mainly upon recent field work by the authors during August of 1989 and June of 1993. Also noted are a few taxonomic or nomenclatural changes affecting the published list of park plants (Judd, 1987; Judd et al., 1990).

Key words: Pic. Macaya, Haití, Flora, Mosses, Liverworts, Taxonomy, Change.

The Macaya National Park, in the Massif de la Hotte near Ville Formon (sometimes spelled Formond), ca. 36 km northwest of Les Cayes, Haiti, was established in June, 1983, and encompasses ca. 2000 hectares (Judd, 1987; Woods et al., 1992). The flora, vegetation, land-use patterns, and history of biological exploration of the region are outlined in Judd (1987), Judd et al. (1990), Woods & Ottenwalter (1992), Woods et al. (1992), and Sergile et al. (1992). The park incorporates much of Haiti's remaining undegraded forest, provides refuge for numerous endemic species, and is the source of the water utilized for irrigation in the agricultural region of the Plain of Les Cayes (Woods et al., 1992). In 1987 the government of Haiti and the University of Florida began the development of a biosphere reserve that included the national park and its buffer zone, totaling ca. 16,000 hectares (Sergile et al., 1992). Thus, it is hoped that the beautiful and biologically diverse forests of the high elevations of the Morne Formon—Pic Macaya region will be preserved.

The following new species have been documented as occurring in the Parc National Pic Macaya. The taxa are listed in alphabetical order by family. Each entry follows a standardized format (as in Judd et al., 1990). The first set of voucher specimens is deposited at the herbarium of the University of Florida, Gainesville (FLAS); a second set of vascular plant specimens will be sent to Haiti; a few additional duplicates have been distributed. Taxa endemic to Hispaniola or the Massif de la Hotte are indicated. All vascular plant species were identified by W.S.J. and/or J.D.S. unless otherwise indicated; all mosses and liverworts were identified by D.G.G. Richard Harris, of the New York Botanical Garden, kindly identified the macrolichens.

Liverworts

Frullaniaceae

Frullania atrata (Sw.) Nees; cloud forest/moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 6977.

Ptilidiaceae

Trichocolea elliottii Steph.; cloud forest/moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 6981a.

Mosses

Bryaceae

Brachymenium speciosum (Hook.f. & Wils.) Steere; cloud forest/moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 6994.

Dicranaceae

Leucobryum polakowskyi (C.M.) Card.; disturbed rak bwa; 1150-1190 m; Bwa Duran [Bois Durand], NW of Ville Formon. Judd 6915.

Pilopogon guadalupensis (Brid.) Frahm; cloud forest/ moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 6985.

Hookeriaceae

Hookeriopsis falcata (Hook.) Jaeg.; cloud forest/moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 6981b.

Meteoriaceae

Papillaria deppei (Hornsch.) Jaeg.; cloud forest/moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 6880.

Pilotrichella cuspidans Ren. & Card.; cloud forest/ moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 6987a.

Sematophyllaceae

Aptychella proligera (Broth.) Herz.; cloud forest/ moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 7000.

Sematophyllum swartzii (Schwaegr.) Welch & Crum; cloud forest/ moist pine forest; 1850-2150 m; southern slope and ridge of Morne Formon. Judd 7003, 7010.

Vascular Plants

Apocynaceae

Urechites lutea (L.) Britt.; liana; rak bwa (occasional), 1100-1200 m; ridge directly N of (above) Ville Formon. Skean & McMullen 2514, 2547.

Aquifoliaceae

Ilex cf. fuertesiana (Loes.) Loes.; small tree; rak bwa (uncommon), 1130-1150 m; Bwa Formon—Bwa Duran, karstic hills S of Morne Formon. Judd 6932.

Arecaceae

Bactris plumeriana Mart.; moderate-sized, clump-forming palm (rare); disturbed karstic hills, 2-3 km SW of Ville Formon. Judd & Skean 7009. Det. V. Salzman (see also Salzman & Judd, 1995). Endemic to Hispaniola.

Calyptronoma plumeriana (Mart.) Lourteig; small palm; rak bwa (rare), ca. 1100 m; Bwa Duran, karstic hills S of Morne Formon. Photo [taken near "Experiment Station House"]; also collected nearby, Judd & Skean 6869, but outside park. Det. Scott Zona (see Zona, 1995).

Asteraceae

Leontodon taraxacoides (Vill.) Merat; herb; moist pine forest/moist cloud forest (locally common along trails), 2100-2170 m; Pic Le Ciel, Morne Formon. Skean & McMullen 2568.

Campanulaceae

Lobelia cliffortiana L.; herb; disturbed open area (rare), 1300-1400 m; S slope of Morne Formon. Judd 6950.

Melastomataceae

Mecranium sp. nov.; shrub; transitional vegetation between rak bwa and moist cloud forest/moist pine forest (uncommon), 1450-1700 m; N slope of Morne Formon, along trail from ridge down into Ravine du Sud. Judd 6962. Species listed as *Miconia* sp. nov. in Judd (1987) on the basis of a single sterile specimen, i.e., Skean 1347. Endemic to Massif de la Hotte.

Miconia pyramidalis (Desr.) DC.; shrub; rak bwa (occasional), ca. 1100 m, near Nan Selle at edge of Ravine Casco. Skean & McMullen 2561.

Menispermaceae

Hyperbaena laurifolia (Poir.) Urb.; shrub; rak bwa (occasional), 950-1200 m; Bwa Formon, directly N of (above) Ville Formon. Judd 3465b; Skean & McMullen 2549.

Piperaceae

Piper sp.; shrub; rak bwa (occasional), ca. 1100 m, near Nan Selle at edge of Ravine Casco. Skean & McMullen 2558.

Rhamnaceae

Colubrina verrucosa (Urb.) M. C. Johnst.; scandent shrub; rak bwa (occasional), 950-1040 m; Bwa Formon, karstic hills to the S of Morne Formon. Judd 3515.

Rubiaceae

Chiococca alba (L.) Hitch.; liana; rak bwa (occasional), ca. 1000 m; Bwa Formon—Bwa Duran, karstic hills S of Morne Formon. Skean & McMullen 2474.

Psychotria cf. coelocalyx Urb.; shrub; rak bwa (uncommon), 1100-1150 m; Bwa Formon—Bwa Duran, karstic hills to the S of Morne Formon. Judd 6922; Skean & McMullen 2473.

Sapindaceae

Allophylus haitiensis Radlk. & Ekman; shrub; rak bwa (common), 1130-1150 m; Bwa Formon—Bwa Duran, karstic hills to the S of Morne Formon. Judd 6928. Endemic to Massif de la Hotte and Massif de la Selle.

Simaroubaceae

Picramnia dictyoneura (Urb.) Urb. & Ekman; shrub to small tree; rak bwa (uncommon), 1130-1150 m; Bwa Formon—Bwa Duran, karstic hills to the S of Morne Formon. Judd 6920. Endemic to Hispaniola.

Solanaceae

Solanum virgatum Lam.; shrub; rak bwa (occasional), ca. 1000 m; Bwa Formon. Skean & McMullen 2480.

In addition, specimens were prepared of the following weedy taxa that were listed but not vouchered in Judd (1987): *Centella asiatica* (L.) Urb. (Judd 6925a, 6952), *Plantago major* L. (Judd 6949).

Other vascular plant species of the Macaya Biosphere reserve listed by Judd (1987) or Judd et al. (1990) and requiring taxonomic or nomenclatural comment are presented below.

Allophylus crassinervis Radlk.; this species was listed as *A. rigidus* Sw. in Judd (1987); species limits in this group are quite problematic and the two are probably conspecific.

Calycogonium hispidum Cogn.; species mistakenly listed as C. cf. *calycopteris* (L. C. Rich.) Urb. in Judd (1987).

Haenianthus salicifolius Griseb. var. obovatus (Krug & Urb.) Knobl.; this species was listed as *H. oblongatus* Urb. in Judd (1987), a species which was considered to be synonymous with *H. salicifolius* var. *obovatus* by Zona (1991).

Ocotea foeniculacea Mez; populations of this species at low elevations near Ville Formon, i.e., 900-1200 m in the karstic hills S of Morne Formon are distinctive in that their leaves lack (or have only a few slightly) impressed secondary veins (see Judd 6900; Skean & McMullen 2528, whereas individuals collected at 1800-2100 m along the ridge of Morne Formon have conspicuously impressed secondary veins, as is characteristic of this species (see Judd 3891, 3896). These plants were initially considered to be a possibly undescribed taxon, and were listed as *Ocotea* sp. 2 in Judd et al. (1990); we now consider these lower elevation populations within the circumscription of *O. foeniculacea*.

Peperomia reflexa (L.f.) A. Dietr.; species listed as *P. tetraphylla* (S. Forst.) Hooker & Arnott. in Judd (1987).

Salvia paryskii Skean & Judd; see Skean & Judd (1988); this species was listed as *Salvia* sp. nov. and Salvia sp. 2, aff. *S. tuerckheimii* Urb. in Judd (1987). This species is quite variable, with corollas ranging from reddish-orange to yellow, and occurs from ca. 1000-1900 m in the Morne Formon region; see discussion in Skean & Judd (1988, 1993).

Sideroxylon cubense (Griseb.) Pennington; species listed as *Dipholis cubensis* (Griseb.) Pierre in Judd (1987), but as outlined by Pennington (1991) the traditional distinctions between *Sideroxylon*, *Dipholis*, and *Bumelia* are inconsistent when the variation pattern is considered on a world-wide basis.

Tetrapterys haitiensis Urb. & Ndz.; species listed as *T. citrifolia* (Sw.) Pers. in Judd (1987); the species is now known from both flowering and fruiting specimens (Skean 1555, Skean & McMullen 2530) and is endemic to the Massif de la Hotte.

Macrolichens [Additions to list given in appendix of Judd, 1987.]
Cladonia subradiata (Vainio) Sandst.; Judd 6936.
Everniastrum vexans (Zahlbr.) Sipman; Judd 6976.
Parmotrema mellissii (Dodge) Hale; Judd 6933.

The species reported herein raise the total of vascular plants reported in the Parc National Pic Macaya and closely adjacent portions of the Macaya Biosphere Reserve (see figure 1, Judd, 1987) to 678 and the bryophyte total to 173, and strengthen the conclusion (Judd, 1987; Judd et al., 1990; Woods et al., 1992; Woods & Ottenwalder, 1992) that Parc National Pic Macaya supports an extremely diverse and highly endemic flora.

Acknowledgements

We thank Florence E. Sergile for her invaluable assistance to the authors during their field work in the Formon region, especially in making available the "Experiment Station House" at Parc National Pic Macaya. We also thank Scott Zona and Virginia Salzman for their identifications of certain taxa (see above).

Finally, Conley K. McMullen contributed greatly to the field work in 1989.

Literature Cited

Judd, W. S. 1987. Floristic study of Morne La Visite and Pic Macaya National Parks, Haití. Bull. Florida State Museum, Biol. Sci. 32(1): 1-136.

J. D. Skean, Jr., and C. K. McMullen. 1990. The flora of Macaya Biosphere Reserve: additions, taxonomic and nomenclatural changes. Moscosoa 6: 124-133.

Pennington, T. D. 1991. The genera of Sapotaceae. Royal Bot. Gard., Kew & New York Bot. Gard., Bronx, N.Y.

Salzman, V. T. & W. S. Judd. 1995. A revision of the Greater Antillean species of Bactris (Bacteridinae: Arecaceae). Brittonia 47: 345-371.

Sergile, F. E., C. A. Woods, and P. E. Paryski. 1992. Final Report of the Macaya Biosphere Reserve Project. Prepared for USAID/Haiti under contract # 521-0191-A-00-7107. Gainesville, FL. 130 pp.

Skean, J. D., Jr. and W. S. Judd. 1988. A new *Salvia* (Labiatae) from Hispaniola. Brittonia 40: 16-21.

Skean, J. D., Jr. And W. S. Judd. 1993. A note on Salvia paryskii (Labiatae). Moscosoa 7: 199-200.

Woods, C. A . and J. A. Ottenwalder. 1992. The Natural History of Southern Haiti. Prepared for USAID/ Haiti under contract #521-0191-A-00-7107. Gainesville, FL. 211 pp.

F. E. Sergile, and J. A. Ottenwalder. 1992. Stewardship Plan for the National Parks and Natural Areas of Haiti. Prepared under contract #521-0191-A-00-7107. Gainesville, FL. 334 pp.

Zona, S. 1991. A morphometric and taxonomic reevaluation of Haenianthus (Oleaceae). Can. J. Bot. 69: 489-493.

Zona, S. 1995. A revision of Calyptronoma (Arecaceae). Principes 39: 140-151.

Moscosoa 10, 1998, p.p. 121-135

NOTAS SOBRE LA FLORA DE LA ISLA ESPAÑOLA VI

Brígido Peguero

Peguero, Brígido (Jardín Botánico Nacional, apartado 21-9, Santo Domingo, República Dominicana). Notas sobre la Flora de la Isla Española VI, Moscosoa 10: 121-133. 1998. En estas notas se presentan 13 plantas redescubiertas en la Península de Samaná: *Annona haitiensis* subsp. *appendiculata* (Annonaceae), *Rajania marginata* (Dioscoreaceae), *Phyllanthus berteroanus* (Euphorbiaceae), *Cubanthus umbelliformis* (Euphorbiaceae), *Enicostema verticillatum* (Gentianaceae), *Eugenia samanensis* (Myrtaceae), *Schoepfia schreberi* (Olacaceae), *Coccoloba samanensis* (Polygonaceae), *Stevensia samanensis* (Rubiaceae), *Pilocarpus racemosus* (Rutaceae), *Solanum dendroicum* (Solanaceae), *Pilea samanensis* (Urticaceae) y *Cassipourea obtusa* (Rhizophoraceae); también se dan a conocer 7 nuevos reportes para esta península: *Forchhammeria brevipes* (Capparaceae), *Casearia decandra* (Flacourtiaceae), *Xilosma coriaceum* (Flacourtiaceae), *Pristimera caribaea* (Hippocrateaceae), *Byrsonima yaroana* var. *yaroana* (Malpighiaceae), *Byrsonima yaroana* var. *acutibracteata* (Malpighiaceae) y *Colubrina verrucosa* (Rhamnaceae). Se hace una breve descripción de la Península de Samaná y se mencionan los principales botánicos que han herborizado en ella.

Palabras clave: Nuevos hallazgos, flora, Península de Samaná.

Information is given of the rediscovery of 13 plant species not collected since them first publication in the Península of Samaná. Also 7 new species are reported for the area. In addition, a short description of the Península of Samaná and a list of the principal plant collectors that have visited Samaná is presented.

Key words: New reports, flora, Península de Samaná.

La Península de Samaná es la más grande e importante de la República Dominicana, con una extensión de 768 km^2 y 64 km de longitud (Este-Oeste) y un ancho que varía de 8-18 km (Peguero & Salazar, 1995); está ubicada en el extremo Noreste del país. Todavía a principios del presente siglo conservaba gran parte de su vegetación original, y botánicamente era casi inexplorada. En 1861, Golfi (citado por Rodríguez, 1973) dice que allí existían las mejores caobas de la Isla de Santo Domingo y una gran variedad de maderas preciosas de las mejores de América, y añade que los norteamericanos acudían allí y se llevaban grandes cantidades de esa madera.

Numerosos botánicos han herborizado en esta península. El Dr. José de Js. Jiménez (citado por Salazar & Peguero, 1994) dice que probablemente el italiano Carlos Bertero penetrara a esta zona entre los años 1819 y 1820. El estadounidense Norman Taylor exploró algunos lugares en 1909; el también estadounidense William L. Abbott herborizó en toda la península, de 1916 a 1923; en la década de

1920 a 1930 el naturalista sueco Erik Leonard Ekman realizó grandes exploraciones botánicas en toda la zona. Abbott y Ekman descubrieron numerosas plantas nuevas para la ciencia, muchas de las cuales son exclusivas de la región de Samaná.

No se conoce de exploraciones botánicas realizadas en esta península de 1930 a 1970 (Salazar & Peguero, 1994). En 1971 el estadounidense Frank Victor Votaba colectó en la zona; en 1977 el dominicano Erick Salvador Ortega colectó plantas del género *Eleocharis* en la península; en 1980 el estadounidense Gary Smith realizó colectas botánicas en la zona. De 1981-1991 los botánicos T. Zanoni, M. Mejía, J. Pimentel y R. García colectaron en la península en varias ocasiones; también el cubano A. Areces colectó cactáceas en Cabo Samaná; de 1985-1986, Zanoni, Mejía, Pimentel & García realizaron exploraciones botánicas en Los Haitises, al Sur de la Bahía de Samaná; de 1993 a 1994 J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz realizaron un estudio de Flora y Vegetación en la península; B. Peguero & A. Veloz herborizaron en diferentes lugares de la zona, en 1996; en 1997 B. Peguero realizó un estudio de Flora y Vegetación en tres cayitos de la Bahía de Samaná; en ese mismo año B. Peguero & J. Salazar estudiaron la Flora y la Vegetación de los cayos Farola y Levantado, en la misma Bahía de Samaná; en 1998 R. García, A. Veloz, J. Salazar y B. Peguero colectaron en la península.

Esta península ha sido considerada por T. Zanoni (1989) como uno de los tres ecosistemas más amenazados del país por su fragilidad, su conformación geológica y su condición de otrora isla. Estos factores han determinado que su flora sea muy particular.

El corte de madera y la deforestación para actividades, como la agricultura y la ganadería, desarrolladas en la península desde tiempos pasados, así como el incremento de la minería y el turismo en los últimos años, han reducido la vegetación natural de la península en más de un 90 por ciento. Este proceso ha alterado el ambiente de numerosas plantas endémicas de la isla, muchas de las cuales son exclusivas de Samaná, colocándolas bajo algún grado de amenaza (Peguero & Veloz, 1997).

Los trabajos de Flora y Vegetación realizados por el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE) y el Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso durante 1993-1994, así como posteriores investigaciones sobre Etnobotánica y Botánica económica realizados por el CEBSE (1995-1996) han permitido redescubrir plantas que habían sido reportadas en décadas pasadas y que en los últimos 70 años no se habían vuelto a colectar. También se han hecho nuevos reportes para la península y se ha determinado el estado de conservación de muchas de ellas.

Annona haitiensis.

Annona haitiensis subsp. appendiculata R. E. Fries. Annonaceae

Arbusto de 1.5-2 m de alto, fue descrito en 1931. Ekman (15260, tipo) descubrió esta planta el 9 de junio de 1930, en La Laguna, Península de Samaná. De *A. haitiensis* se ha descrito, además, *A. haitiensis subsp. haitiensis*. Esta última fue colectada por Ekman (5064, 5510 y 5580) sólo en Haití, de 1925-1926. Los ejemplares originales de *A. haitiensis subsp. appendiculata* se encuentran en el Museo Sueco, de Estocolmo. En el Herbario del Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso (JBSD) no había ejemplares de esta planta; sólo se tenían fotos de los tipos. Según las revisiones hechas, esta planta no se había vuelto a colectar desde aquella época; ahora se reporta nuevamente para la península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Las Galeras, La Herradura, Punta Tibisí, elevación rocosa; bosques con remanentes primarios; sustrato arcilloso rojizo. 19° 21.7 N', 69° 14.7' Oeste, elev. aprox. 30-45 m; 19 de julio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 563 (JBSD). 19 de julio de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 567 (JBSD).

Rajania marginata R. Kunth Dioscoreaceae

Trepadora fina; descrita en 1935. Ekman (15251, tipo) la descubrió en la península en 1930. Los ejemplares originales se encuentran en el Museo Sueco, de Estocolmo. En el Herbario JBSD hay una foto del tipo. Esta planta fue encontrada en Los Haitises, en la costa Sur de la Bahía de Samaná (Zanoni & Pimentel 21116, JBSD) en 1982, y ahora fue redescubierta en la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Las Galeras, La Herradura, Puerto Bull o La Playita; aprox. 1 Km al NE de Puerto Escondido, playa pequeña de arena gruesa y muchas piedras; arrecifes con grandes peñascos y suelo arcilloso al S y al SE. 19° 20' N, 69 ° 16,2' Oeste; elev. 0-5 m; 2 de junio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 424 (JBSD).

Phyllanthus berteroanus O. Ktze. Euphorbiaceae

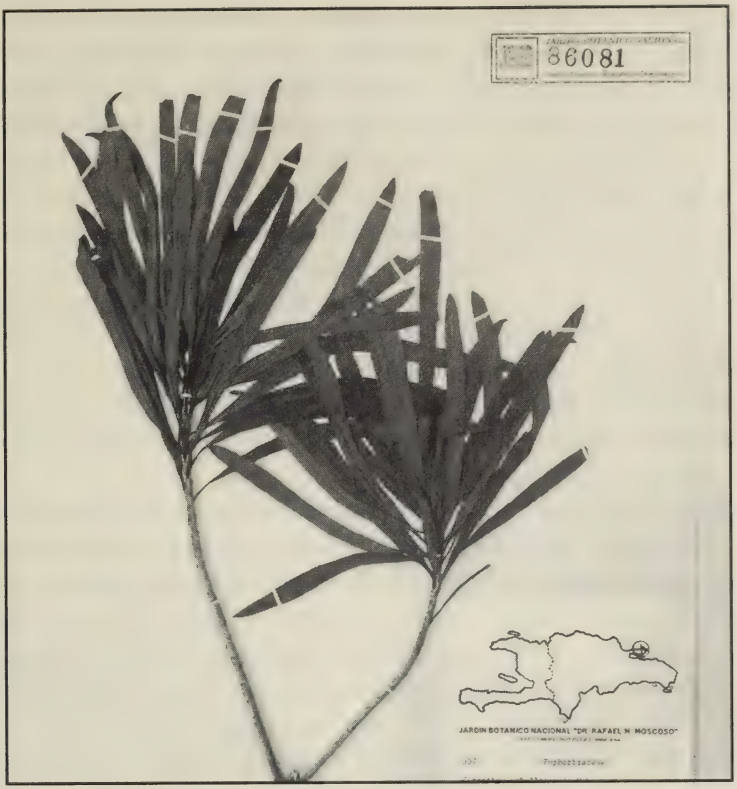
Herbácea de tronco leñoso que puede alcanzar hasta 80 cm; fue descrita en 1863. Según Liogier (1986), esta planta es endémica de los bosques calcáreos húmedos, en la vertiente Norte de la Isla Española, de Monción a Samaná en la República Dominicana, y en el N y NO de Haití. El Herbario JBSD no tenía ejemplares. Ahora se redescubre en la península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, El Limón, Agua Sabrosa, Punta de Berto; elevación rocosa al Este de la desembocadura del Río Cantón (Las Canas). 19° 18.2' N, 69° 23.1' Oeste; elev. aprox. 20-30 m: 1 de abril de 1996 (botones florales). B. Peguero & A. Veloz 161 (JBSD); Las Galeras, La Herradura, Punta Cabrón; vegetación secundaria, sustrato arcilloso, cerca de los arrecifes; 19° 21.6' N, 69° 13.7' Oeste; elev. aprox. 85-90 m . 19 de julio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 596 (JBSD).

Cubanthus umbelliformis Urb. & Ekm Euphorbiaceae

Arbusto o arbolito que puede alcanzar hasta 5 m de alto. Fue descrito en 1926. León & Alain (1974) establecen que esta planta crece en el Oriente de Cuba y en La Española; pero Liogier (1986) establece que es endémica de La Española. Ekman (4089, tipo) lo descubrió en la Isla Tortuga de Haití en 1926. En 1930 fue colectado por el mismo botánico en La Laguna, Samaná (Ekman 14976). Es una planta muy rara; en el Herbario JBSD no había ejemplares ni de esta especie ni de ninguna del género. Ahora se reporta nuevamente para la península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Las Galeras, Paraje La Herradura, Loma Cantón, en la división de Loma Atravesada y La Herradura, en el camino de Caño Frío hacia un caserío, entrando a la izquierda al llegar a la primera casa; elevación de rocas calizas con grandes peñascos sueltos; vegetación con aspecto xerofítico, debido a la influencia de los vientos marinos y la



Cubanthus unbelliformis.

alta escorrentía. 19° 19.5' N, 69° 15' Oeste; elev. 300-340 m; 23 de junio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 480 (JBSD).

Otro ejemplar:

Las Galeras, La Herradura, Punta Tibisí, elevación rocosa; bosque con remanente primario, sustrato arcilloso rojizo; 19° 21' N, 69° 14.7' Oeste elev. aprox. 30-45 m; 19 de julio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 557 (JBSD).

Enicostema verticillatum (L.) Engl. & Gilg. Gentianaceae

Herbácea ramosa de hasta 1 m de alto; fue descrita en 1895. Liogier (1989) dice que es rara en bosques húmedos a baja elevación, y apunta que en la República Dominicana fue colectada por Hamilton (sin número y sin fecha) y por Descourtilz en Haití. En el Herbario JBSD no había ejemplares de La Española, aunque sí hay de San Vicente (Morton 4693) y de Dominica (Whitefoord 3727). Ahora se reporta nuevamente en un cayito próximo a la costa de la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Bahía de Samaná, frente al pueblo de Santa Bárbara; bosquecito alterado por corte y por construcción de áreas de recreación; suelo arcilloso. 19° 11.5 ' N, 69 ° 8' Oeste; elev. aprox. 20 m; 23 de junio de 1996 (flores). B. Peguero & A. Veloz 512 (JBSD).

Eugenia samanensis Alain Myrtaceae

Arbol pequeño, de 8-9 m; esta especie fue descrita en 1986. Se conoce con los nombres locales de "Canelilla" y "Canelilla del Cabo". Ekman (15178, tipo) descubrió esta planta en las laderas de la loma Pan (Pilón) de Azúcar y La Laguna, Samaná. Los ejemplares tenían frutos jóvenes y no fue publicada como especie nueva para la ciencia. La descripción que hizo Alain se basó en los ejemplares colectados por Ekman, depositados en los herbarios del Smithsonian Institution (US) y el Swedish Museum of Natural History (S). La descripción de los frutos fue hecha por Mejía, García & Jiménez (1997).

Esta planta no se había vuelto a colectar desde su descubrimiento. Se ha buscado en toda la zona donde según Ekman fue colectada por primera vez; se ha indagado con personas de avanzada edad, incluidos dos señores que conocieron a Ekman; pero no conocen esta planta, y por el nombre vernáculo de "Canelilla" sólo conocen otras especies de Myrtaceas. Este lugar está bastante alejado de Cabo Samaná, donde se han encontrado las únicas poblaciones de esta especie. Probablemente se trata de un error en la etiqueta de Ekman, sobre todo si se toma en cuenta que, según Liogier (1989), Ekman tiene dos números 15178, y precisamente la otra colecta que lleva ese número corresponde también a una Myrtacea que fue descrita como *Mozartia abbottiana* Urban (*Myrcia abbottiana* Alain). Ahora se presenta su redescubrimiento.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia de Samaná, El Frontón; elev. 30 m; 26 de mayo de 1993 (fruto). J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz 409 (JBSD). Aquí se encontró un individuo adulto, aislado sobre un gran bloque desprendido de un farallón.

Cabo Samaná, El Faro; elev. 80 m; 21 de julio de 1993 (frutos). J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz 566 (JBSD). Según el libro de herbario de J. Salazar, estos ejemplares tenían frutos, pero parece que se dañaron o se perdieron, ya que no están en los especímenes.

Cabo Samaná, al N del faro, en El Hoyo de María; 19° 18' N, 69° 9.5' Oeste; elev. 90 m; 27 de febrero de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 63 (JBSD). De estos ejemplares se hizo la descripción de los frutos. Las Galeras, Punta Madama; franja costera de roca caliza y arrecifes casi desnudos. 19° 18' N, 69° 10' Oeste; elev. 5-25 m; 22 de julio de 1996 (frutos), B. Peguero & A. Veloz 603 (JBSD).

Cabo Samaná, El Faro; sustrato de roca caliza y marmórea. 19 ° 18' N, 69° 10' Oeste; elev. 90 m; 22 de julio de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 605 (JBSD).

Schoepfia schreberi Gmel. Olacaceae

Arbusto o arbolito de hasta 8 m de alto. Esta especie fue descrita en 1791. Además de La Española, crece de México a Venezuela y en las Antillas Menores (Liogier, 1986). Es poco común en bosques costeros del Este y de Samaná. Ekman (12252) la colectó en Higüey y en la Península de Samaná (14940), en 1930. M. Mejía & T. Zanoni 6282, (JBSD) la colectaron en El Macao, Higüey, en 1980; J. Salazar, B. Peguero & R. García 281, (JBSD) la colectaron en el Parque Nacional del Este, en el procurrente de Higüey, en 1986. Ahora se da a conocer su redescubrimiento en la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Cayo Linares, frente a la ciudad de Santa Bárbara; bosquecito alterado por corte y construcción de áreas de recreación; suelo arcilloso; elev. aprox. 20 m; 23 de julio de 1997 (frutos). B. Peguero 611 (JBSD).

Coccoloba samanensis Schmidt Polygonaceae

Arbol mediano, endémico de la Península de Samaná y Los Haitises. Fue descrito en 1933. Ekman (15095) lo descubrió en Pilón de Azúcar, Samaná, en 1930; en ese año lo colectó en varios lugares; en la misma zona lo colectó estéril nuevamente (15125); el 31 de mayo lo colectó fértil (15175) en Los Bañaderos Prietos; el 23 de julio colectó ejemplares en Boca del Infierno, Los Haitises (15392). En el Herbario JBSD no habían ejemplares de la península. Hay dos ejemplares de Los Haitises (Zanoni, Mejía & Pimentel 36226 y Zanoni et al. 40725). Ahora ha sido redescubierta en varias localidades de la península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Loma Atravesada; hondonada entre elevaciones, suelo arcilloso, aprox. 2 Km al S de Puerto Escondido; lugar denominado "Loma de Pablo Arias". 19° 15.5' N, 69° 16.5' Oeste; elev. 225-275 m; 2 de junio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 439 (JBSD). La Herradura, Cabo Cabrón, Las Pozas; bosque costero sobre roca caliza; 19° 21.5' N, 69° 13.7' Oeste; elev. aprox. 0-5m; 29 de abril de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 252 (JBSD). Pilón de Azúcar; 19° 15' N, 69° 17.7' Oeste; elev. aprox. 425-454 m; 18 de junio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 451 (JBSD).

Municipio de Sánchez, en la carretera que conduce a Batey Hormigas; bosque secundario, suelo arcilloso; 19° 18' N, 69° 18' Oeste; elev. prox.330-365 m; 18 de julio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 540 (JBSD).

Stevensia samanensis Urb. Rubiaceae

Arbusto endémico de la región de Samaná. Esta especie fue descrita en 1924; los ejemplares originales se hallan depositados en el United States National Museum (US); una foto del isotipo se encuentra en el Herbario JBSD, donde sólo habían dos

ejemplares procedentes de Los Haitises (Mejía & Pimentel 23953 y Zanoni, Mejía & Pimentel 35958). Ahora se da a conocer nuevamente para la península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Loma Atravesada, camino a Puerto Malo por La Cañada del Torito; potreros y matorrales con algunos manchones de vegetación original. 19° 18.5' N, 69° 17.5' Oeste; elev. 225-300 m; 22 de junio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 471 (JBSD).

Pilocarpus racemosus Vahl Rutaceae

Arbusto o arbolito que no sobrepasa 5m de alto. Esta especie fue descrita en 1976. Liogier (1985) dice que es rara en la República Dominicana (Cabo Cabrón) y algo frecuente en Haití; también se encuentra en Puerto Rico, Cuba y las Antillas Menores. Ekman (15062) lo colectó en Cabo Cabrón, Samaná, en 1930. En el herbario JBSD sólo había ejemplares que proceden de Puerto Rico (R. García 2953 y 3528; R. García & G. Caminero 3223) y de Cuba (J. A. Shafer 8336; Acuña 3434). Ahora se reporta nuevamente para Cabo Cabrón, Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, La Herradura, Punta Tibisí; área compuesta por un vallecito de suelo arcilloso, elevaciones rocosas y arrecifes; 19° 21.8' N, 69° 14.5' Oeste; elev. 20-30 m; 28 de abril de 1996 (botones florales). B. Peguero & A. Veloz 245 (JBSD).

Otros ejemplares:

Cabo Cabrón, Punta Tibisí; Vallecito de suelo arcilloso, elevaciones rocosas; 19° 21.8' N, 69° 14.5' Oeste; elev. 20-30 m; 28 de abril de 1996 (flores). B. Peguero & A. Veloz 247 (JBSD).

Cabo Cabrón, Puerto Escondido; 19° 20' N, 69° 16.3' Oeste; elev. 80 m; 2 de julio de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 571 (JBSD).

Cabo Cabrón, Punta Tibisí; 19° 21.7' N, 69° 14.7' Oeste; elev. 30.45 m; 19 de julio de 1996 (botones florales). B. Peguero & A. Veloz 576 (JBSD).

Solanum dendroicum O: E: Schulz & Ekman Solanaceae

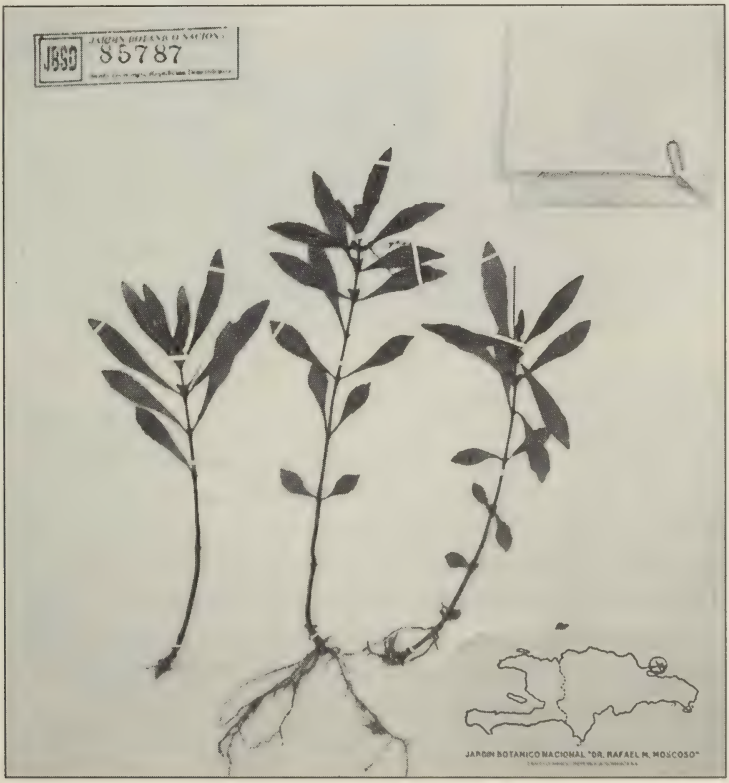
Arbusto o arbolito endémico de la Península de Samaná. Esta especie fue descrita y publicada en 1933, los ejemplares tipo fueron depositados fuera de la República Dominicana; en el herbario JBSD hay fotos de los mismos. Esta planta fue descubierta por Abbott (1922) en el año 1923; inicialmente fue confundido con *Croton discolor* Willd y con *Solanum crotonoides* Lam. Ekman (14847) lo colectó estéril en Pan (Pilón) de Azúcar y luego en La Laguna (15102, tipo) y en Cabo Cabrón (15402), en 1930. Ahora se reporta nuevamente para varios lugares de la península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia de Samaná, Cabo Cabrón, Las Pozas; formación de rocas coralinas; elev. 3-5 m; 13 de noviembre de 1993. J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz 1280 (JBSD).

Otros ejemplares

La Laguna, El Victorino; bosque secundario; alt. 800 pies; 9 de octubre de 1993 (flores). J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz 1433 (JBSD); La Laguna, Bañadero Prieto: 19° 16' N, 69° 18' Oeste, elev. 280-310 m; 30 de mayo de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 311 (JBSD).

Las Galeras, Loma Atravesada; 19° 18' N, 69° 17.7' Oeste; elev. aprox.290-330 m; 18 de julio de 1996 (fruto). B. Peguero & A. Veloz 549 (JBSD); Las Galeras, en los alrededores del caserío; 19° 17.5' N, 69° 17.5' Oeste; elev. aprox. 290-305 m; 30 de mayo de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 354 (JBSD). Loma El Espejo; bosque original alterado por corte, suelo arcilloso con mucha materia orgánica; 19° 18' N, 69° 17.5' Oeste; elev. aprox. 595 m; 31 de mayo de 1995 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 394 (JBSD). Loma Eloísa; matorrales, sustrato arcilloso; 19° 19.3' N, 69° 16.5' Oeste, elev. aprox .422-454 m; 2 de junio de 1996 (flores). B. Peguero & A. Veloz 343 (JBSD).



Pilea samanensis.

Pilea samanensis Urban Urticaceae

Herbácea endémica de la Península de Samaná.; fue descrita y publicada en 1928. Abbott (2338, tipo) la descubrió en Pilón de Azúcar, La Laguna, Samaná; Ekman (14999) la colectó en Boca de (Río) San Juan. Jiménez (5084) la colectó nuevamente en Pilón de Azúcar. En el Herbario JBSD no había ejemplares; sólo una foto del tipo. Ahora se redescubre.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Las Galeras, Rincón, Laguna Salada; sustrato arcilloso sobre roca caliza. 19(15' N, 69(14.9' Oeste; elev. 30-45 m; 27 de abril de 1996 (flores). B. Peguero & A. Veloz 224 (JBSD).

Cassipourea obtusa Urb. Rhizophoraceae

Arbol de bajo porte, a veces arbusto. Fue descrita en 1912. Es endémica y poco frecuente en la isla Española. El Padre Fuertes (839, tipo) la descubrió en Barahona, en el SO de la República Dominicana; un ejemplar del isotipo (839) se halla en el herbario USD de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Ekman (14482) lo colectó en Sosúa, Puerto Plata, en cabo Samaná (14897) y en varios lugares de Haití.

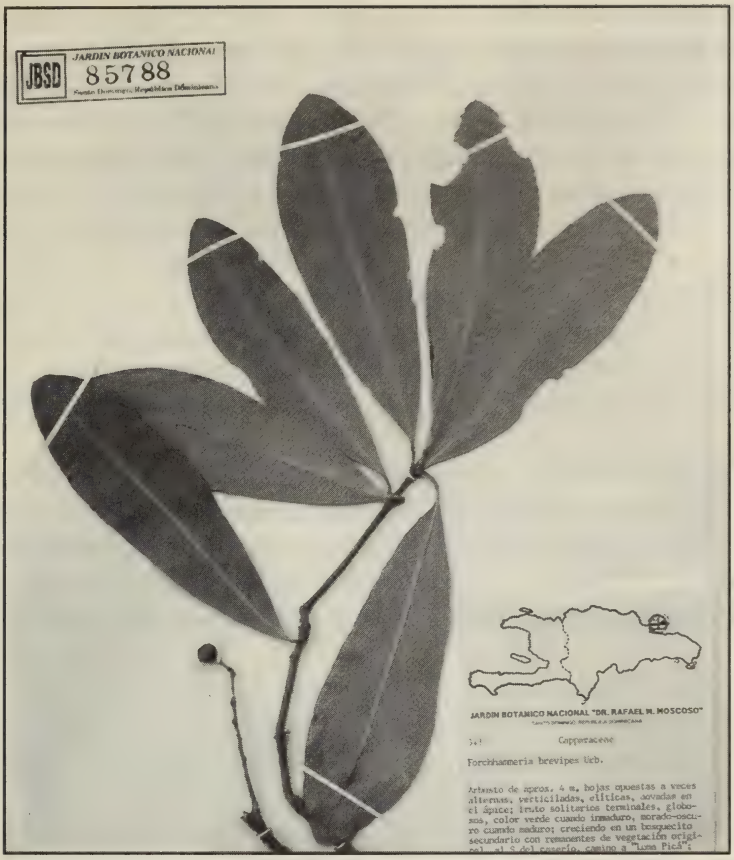
En el Herbario JBSD sólo había un ejemplar de la Sierra de Baoruco, Barahona (R. García, F. Jiménez y G. Caminero 4907), del 9 de junio de 1993. Ahora se da a conocer nuevamente su hallazgo en la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Los Cacaos, Valle Lágrimas; en el firme de una loma que divide este paraje con el de Manuel Chiquito, Rincón; sustrato arcilloso sobre roca caliza; matorrales. 19° 13'N, 69° 14' Oeste; elev. aprox. 120m; 2 de mayo de 1996 (flores). B. Peguero & A. Veloz 316 (JBSD).

Forchhammeria brevipes Urb. Capparaceae

Arbusto nativo de la Española y Puerto Rico. Esta especie fue descrita y publicada en 1912. Liogier (1983) trata tres especies de este género, dos de las cuáles son endémicas de Haití. En el Herbario JBSD no había ejemplares de ninguna de las especies de este género. Se reporta por primera vez para la Península de Samaná, donde apareció un solo individuo.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Loma Atravesada, alrededor del caserío; colinas y pequeñas mesetas; sustrato arcilloso; 19° 17.5' N, 69° 17.5' Oeste; elev. aprox. 290-310m; 30 de mayo de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 343 (JBSD).



Forchhammeria brevipes.

Casearia decandra Jacq. Flacourtiaceae

Arbusto o arbolito descrito en 1760. Es poco frecuente en la isla Española, y además crece en Puerto Rico, Antillas Menores y Norte de Sur-América. El Dr. Jiménez (3933) lo colectó en Guazumal, Santiago, el 12 de Abril de 1959. En el Herbario JBSD hay varios ejemplares de Puerto Rico (R. García 3447; R. García & G. Caminero 3009, y F. Axelrod & M. Luckaw 3926). Se reporta por primera vez para la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, La Laguna, zona alterada con áreas pantanosas, arcillosas y farallones; 26 de octubre de 1993 (estéril) J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz 1171 (JBSD). Cabo Cabrón, Punta Tibisí; elevación rocosa; bosque con remanente primario; sustrato arcilloso; 19° 21.7'N, 69° 14.7' Oeste; elev. aprox. 30-45m; 19 de julio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz (JBSD). En este lugar se observaron de 15-20 individuos.

Xilosma coriaceum (Poit) Eichl. Flacourtiaceae

Arbolito que alcanza de 6-7 m de alto, con fascículos de espinas en el tronco y en el tallo, algo característico de este género. Esta especie es endémica de la Española, y fue descrita en 1871. Según Liogier (1982), se halla en Puerto Plata y en Samaná en la República Dominicana, y Port de Paix y La Tortuga, Haití. En el Herbario JBSD sólo existía un ejemplar procedente de Puerto Plata (Liogier 18691), colectado el 18 de julio de 1972. Ahora se reporta por primera vez para la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Loma Atravesada, vegetación secundaria con predominio de Zamia; zona afectada por un fuego en 1975; suelo de roca caliza con arcilla rojiza; elevación 100m; 12 de noviembre de 1993 (estéril) J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz 1210 (JBSD).

Otros Ejemplares:

Puerto Escondido, al SO del pueblo de Santa Bárbara, cerca del Hotel Cayacoa; 19° 12' N, 69° 20.1' Oeste; elev. 30-70m; 29 de enero de 1996 (flores). B. Peguero & A. Veloz 01 (JBSD). Area verde del Hotel Cayacoa, costa rocosa; 19° 12' N, 69° 20.1' Oeste; elev. de. 20-30m; 27 de febrero de 1996 (flores). B. Peguero & A. Veloz 02 (JBSD).

Pristimera caribaea (Urban) A.C.Sm. Hippocrateaceae

Planta trepadora leñosa; descrita en 1940. Es rara en la Isla La Española, en bosques semisecos a poca elevación; también crece en Puerto Rico, Antigua, Guadalupe y Guayana Inglesa (Liogier, 1982). Comúnmente se le confunde con *Hippocratea volubilis*. B. Augusto (1613) la colectó en Guayacanes, el 4 de julio de 1964; Liogier (12278) la colectó en Boca del Yuma, el 22 de agosto de 1968; el Dr. Jiménez (25433) colectó ejemplares en Bayahíbe, en octubre de 1976; T. Zanoni, M. Mejía y J. Pimentel (24077) la colectaron en Haití, el 13 de noviembre de 1981. Se reporta por primera vez para la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samanea, El Limón, paraje El Morón; elevación rocosa, grandes peñascos, aprox. a 500m del mar, en la propiedad del Sr. R. Vila Piola, lugar denominado "Reserva Ecológica" 19° 16.5 N, 69° 25' Oeste; elev. 85-90m, 31 de marzo de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 150 (JBSD).

Otro ejemplar

Rincón, Laguna Salada; área de potreros, sustrato arcilloso; 19°15' N, 69° 14.9'Oeste; elev. 30-35m; 27 de abril de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 225 (JBSD).

Byrsonima yaroana var. yaroana Alain Malpighiaceae

Especie endémica de La Española descrita y publicada en 1971; fue descubierta por Liogier (12837, tipo) en Sierra de Yaroa, Puerto Plata; el holotipo fue depositado en el New York Botanical Garden y los isotipos en herbarios de otros países. En el Herbario JBSD sólo había un ejemplar (Jiménez, García y Veloz 1607) colectado en Maimón, el 26 de julio de 1994. Ahora se presenta un nuevo reporte para la Península de Samaná.

REPUBLICA DOMINICANA: Península de Samaná, Las Galeras, Loma Atravesada, El Hoyón, al SE de Laguna Salada del Valle; ladera S de una elevación en la propiedad de Félix Prats; pequeño manchón de bosque original; 19°18.5' N, 69° 18'Oeste; elev. aprox. 300-365m; 18 de julio de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 544 (JBSD).

Byrsonima yaroana var. acutibracteata Alain Malpighiaceae

Arbusto o arbolito endémico de La española, fue descrito en 1971. A. Lavastre (1436, tipo) descubrió esta planta en Sierra Prieta, Villa Mella, Distrito Nacional; en el Herbario JBSD había un ejemplar de R. García & C. Cabral (3047-a) colectado en Río Piedras, Gaspar Hernández, el 14 de julio de 1990. Se presentan nuevos reportes para la Península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Península de Samaná, Loma Atravesada, La Meseta; potreros y conucos, sustrato de arcilla rojiza; elevación 325m; 15 de noviembre de 1993 (estéril). J. Salazar, B. Peguero & A. Veloz 1422 (JBSD).

Otro ejemplar

Loma Atravesada, Loma El Espejo; área de cultivos, sustrato arcilloso; 19° 17.5'N, 69° 17.5' Oeste; elev. 240-300 m; 31 de mayo de 1996 (botones florales). B. Peguero & A. Veloz 372 (JBSD).

Colubrina verrucosa (Urban) M. C. Johnst Rhamnaceae

Arbusto ramoso con muchas espinas alcanza hasta 5 m de alto. Fue descrita en 1963; Liogier (1982) dice que es rara, en bosques sobre roca calcárea. Para la República Dominicana sólo aparece citada para la Bahía de San Lorenzo, Los Haitises; pero al parecer ningún botánico moderno la ha colectado allí; además, crece en Puerto Rico, de donde proceden los únicos ejemplares que tenía el Herbario JBSD (R. García 2892; R. García & G. Caminero 3284 y 3292). Se presenta ahora como nuevo reporte para la Península.

REPUBLICA DOMINICANA: Provincia y Municipio de Samaná, Las Galeras, La Herradura, Punta Tibisí; vallecito de suelo arcilloso y elevaciones rocosas; 19°

21.8' N, 69° 14.5' Oeste; elev. 20-30m; 28 de abril de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 244 (JBSD).

Otros ejemplares:

Punta Tibisí; elevación rocosa; vegetación con remanente primario, sustrato arcilloso rojizo; 19° 21.7' N, 69° 14.7' Oeste; elev. 30-45m; 19 de julio de 1996 (estéril). B. Peguero & A. Veloz 564 (JBSD). Cabo Cabrón; promontorio de roca caliza y marmórea, al borde de un acantilado, grutas y hondonadas con peñascos; 19° 21.6' N, 69° 13.7' Oeste; elev. 85-90m; 21 de julio de 1996 (frutos). B. Peguero & A. Veloz 581 (JBSD). Aquí se observaron varios individuos.

Agradecimientos

A los licenciados Alberto Veloz y Milcíades Mejía, ambos del Jardín Botánico Nacional; al primero por su participación en la colecta de los ejemplares, y al segundo por sus sugerencias en la revisión del manuscrito.

Literatura Citada

León Hermano & Hermano Alain. 1974. Flora de Cuba. Vol. 2 (partes 3-4). Otto Koeltz Publishers. Koenigstein. p128.

Liogier, A.H. 1982. La Flora de La Española I. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís. República Dominicana. pp 54, 63, 232 y 246.

____.1983. La Flora de La Española. II. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís. República Dominicana. p133.

____.1985. La Flora de La Española. III. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís. República Dominicana. p 347.

____.1986. La Flora de La Española. IV. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís. República Dominicana. pp134 y 194.

____.1989. La Flora de La Española. V. Universidad Central del Este. San Pedro de Macorís. República Dominicana. pp 68, 76, 117 y 312.

Mejía, M; R. García & F. Jiménez. 1997. Notas sobre la Flora de la Isla Española V. Moscosoa 9. p 70.

Museo del Hombre Dominicano y Academia de Ciencias de la República Dominicana. 1978. Catálogo de plantas colectadas por el Padre Fuertes. Santo Domingo. República Dominicana. pp 53, 62 y 69.

Peguero, B. y J. Salazar. 1994. Características naturales de la Península de Samaná.

Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE. Santo Domingo. República Dominicana. p 8.

Peguero, B. & A. Veloz. 1997. Algunas plantas amenazadas en la Península de Samaná. 1er. Simposio Internacional sobre Extinción. Santo Domingo. República Dominicana. p 1.

Rodríguez D, E. 1973. Samaná, pasado y porvenir. 2da. Edición. Editora del Caribe, C. por A. Santo Domingo. República Dominicana. pp 175-182.

Salazar, J. & B. Peguero. 1994. Estudio de Vegetación y Flora en la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE. Santo Domingo. República Dominicana. p 76.

Zanoni, T. A. 1989. Hispaniola. In Floristic Inventory of Tropical Countries: The status of plant, systematics, collections and vegetation, plus recomendation for the future. The New Botanical Garden. pp 337-340.

Zanoni, T.; M. Mejía, J. Pimentel & R. García. 1990. Flora y Vegetación de Los Haitises. Moscosoa 6, pp 46-98.

Moscosoa 10, 1998, p.p. 136-163

DIVERSIDAD DE LA FLORA ENDEMICA EN CUBA ORIENTAL: FAMILIAS CON ENDEMISMOS DISTRITALES

Antonio López Almirall

Lopéz, Amirall Antonio, (Instituto de Ecología y Sistemática A.C.C. km 3.5, Carretera de Varona, Cap. De Villa, Boyeros. Ap. Postal 8029, C.P. 10800, Cd. Habana 8, Cuba). Diversidad de la flora endémica en Cuba Oriental: Familias con endemismos distritales. Moscosoa 10: 136-163. 1998. La flora cubana se caracteriza por su alto endemismo; el sector Cuba Oriental es el principal centro de acumulación de tales plantas. En un análisis de la diversidad alfa, para la que se usan las familias como unidades taxonómicas de trabajo, se encontró una estrecha relación entre la diversidad de los Moa-Toa-Baracoa con los demás distritos, por lo que este último parece un centro de radicación adaptativa. También encontramos que los distritos pueden separarse en dos grandes grupos: aquellos donde predominan los bosques pluviales, y donde lo hacen los matorrales xeromorfos. Otro rasgo del sector es que se le puede caracterizar con solo 20 familias (23%), que contienen más del 70% de los taxones. En las familias presentes se pueden distinguir tres líneas evolutivas que se manifiestan en las nueve más "abundantes": 1) familias que han especiado bien tanto en los distritos donde predominan los bosques siempreverdes como donde lo hacen los matorrales (Rubiaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae), 2) otro que lo ha hecho mayormente donde predominan los matorrales (Myrtaceae, Fabaceae, Bignoniaceae, Arecaceae), y 3) el tercero con mayor acumulación de taxones está en regiones con predominancia de bosques siempreverdes (Orchidaceae y Melastomataceae). A partir de los resultados obtenidos se definen las prioridades de conservación en el sector, de las familias que deben ser estudiadas en el oriente de Cuba.

The Cuban flora is characterized by a high degree of endemism. The phytogeographic sector, Cuba Oriental (eastern), is a center of many endemic plants. In the analysis of alfa diversity, using family as working a taxonomic unit, it was found that Moa-Baracoa was related to all of the other districts. For this reason, Moa-Baracoa could be considered as an adaptative radiaton center. In an another analysis, it was found that the districts can be separated into two groups: 1) Those with a predominance of moist or wet forest, and 2) with a predominance of shrublands or semideciduous forest. Another feature of Cuba Oriental is that it may be studied using 20 families (23%), containing more than 70%. of infrageneric taxa. In families found in the sector it is possible to see three evolutives lines, evident in the nine most abundant ones: 1) families which evolved both in moist or wet forest, and in shrublands and semideciduous forest: Rubiaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae; 2) families which evolved mainly in shrublands and semideciduous forest: Myrtaceae, Fabaceae, Bignoniaceae, Arecaceae, and 3) families which evolved mainly in moist or wet forest: Orchidaceae and Melastomataceae. From the findings of this study recommendations are made as to the families which should be studied for the conservation in Cuba Oriental.

Antecedentes

Los estudiosos de la flora cubana concuerdan que esta es muy rica en endemismo, especialmente en el oriente (Marie Victorin y León, 1942; Samek, 1973; López, 1989); y consideran este su rasgo más destacado (Borhidi, 1991). En la caracterización fitogeográfica de Cuba, por el contrario, no hay coincidencia entre los especialistas (Samek, 1973; Good, 1974; Borhidi y Muñiz, 1986; Borhidi, 1991); sin embargo, hay criterios coincidentes entre autores, como es la unidad fitogeográfica del distrito Moa-Toa-Baracoa y la segregación independiente del distrito Sierra de Imías (Samek, 1973 y Bisse, 1979, 1980).

Puesto que Samek (1973) aborda el tema desde una perspectiva que abarca todo el Archipiélago, se decidió usar su división fitogeográfica, con modificaciones (Fig. 1, Tabla 1), propuesta en López et al. (1993) basadas en la caracterización geomorfológica de Acevedo (1989), para ajustarla a un patrón de geografía física.

Samek (1973) divide a Cuba en tres sectores: Cuba Occidental, Cuba Central y Cuba Oriental, subdivididos en 39 distritos, 14 de los cuales (26-39) están en el último sector (Fig. 1, Tabla 1). En ellos la distribución de los endemismos es irregular, con patrones específicos, esto ha motivado análisis y especulaciones por más de un autor.

Carabia (1945) afirma que esos taxones se acumulan fundamentalmente en las montañas; López et al. (1994b) resaltan el papel de la complejidad del relieve, ya que las montañas pudieron servir de refugio durante eventos que provocaron extinciones masivas como las transgresiones marinas del Terciario y los cambios climáticos que se prolongaron hasta el Cuaternario (Ortega y Arcia, 1982; Oro, 1989). Esto se debe a que durante los primeros eventos muchas montañas permanecieron emergidas (Oro, 1989), y en los segundos, la diversidad climática de esas formaciones geomorfológicas, pudo facilitar el desplazamiento a lugares con condiciones más ventajosas, como explica Major (1994).

En Cuba la diversidad climática de las montañas provoca variaciones en el suelo (Davitaya y Trusov, 1965; Lapinel y Echevarría, 1987; Izquierdo, 1989; Lechea, 1989; Gagua et *al.*, 1989 Instituto de Suelos, 1973) que se refleja en la distribución de la flora (León, 1946) e influyen en la especiación.

Samek (1973) y Borhidi (1991) enfatizan la influencia de las rocas metamórficas ultrabásicas y otros substratos, pero reconocen la acción del relieve. Estos autores citan el clima, pero no lo sitúan en primer plano. Por la estrecha relación que se atribuye a la geología, geomorfología y formaciones vegetales predominantes (Samek, 1973; Borhidi, 1991). Hemos creído conveniente dividir los distritos orientales en cinco tipos (Tabla 1), basados en los criterios de Formell (1989), Magaz (1989) y Capote, et *al.* (1989). Cracraft (1985), Morrone y Crisi (1995), reconocen

relación directa entre áreas de endemismo y diversidad, mientras Rzedowski (1992) a partir de sus experiencias en México, no comparte esa opinión.

Las floras de las Antillas Mayores parecen cumplir la relación mencionada por Cracraft (1984) como se infiere de la proporción de endemismos, con relación al total de especies vegetales en esas islas (Howard, 1973; Samek, 1973). Por esto, aunque la proporción no ha sido estudiada, es posible asumir que en Cuba las regiones con más endemismos tienen más taxones.

Podemos considerar los endemismos como distritales, si viven en un solo distrito, y multidistritales, sí en más de uno (López et *al*, 1994b). Los primeros tipifican valores absolutos de diversidad y diversificación en esas unidades fitogeográficas, por lo que son útiles en la elaboración de modelos que expliquen la influencia de las condiciones ambientales sobre estos dos parámetros.

La distribución de endemismos distritales permiten definir prioridades en la conservación *in situ* de especies, a partir del número de especies potencialmente amenazadas. Para esto último, se parte del supuesto que, como regla estos taxones se originaran en algún lugar de su área actual, y por tanto tienen un alto grado de adaptación al ambiente, lo cual los hace vulnerables a cambios globales y locales. Esa vulnerabilidad, en los endemismos cubanos, fue enunciada por Borhidi (1991).

En este trabajo proponemos un análisis de la diversidad vegetal alfa en Cuba Oriental, a partir de los endemismos distritales en el sector. Con ese fin, a escala de distritos fitogeográficos, se usan las familias con taxones infragenéricos distritales en el sector. Como criterio de diversidad se sigue el aplicado por Niklas (1988), que consiste en la caracterización sintética de riqueza y equitatividad.

Para usar las familias, se parte del principio establecido de definir la vegetación en grandes superficies con ayuda de categorías supraespecíficas.

Raven et *al.* (1992) caracteriza la taiga como bosques dominados por coníferas. Howard (1973) y Borhidi (1991) se valen de géneros endémicos para comparar las floras antillanas y Gentry (1986 y 1988) se apoya en las familias más comunes para caracterizar y comparar la diversidad en los bosques siempreverdes del mundo.

Gentry (1988) afirma que en los bosques tropicales las familias y el número de especies que estas podrían tener es en gran medida predecible a partir de las condiciones ambientales, mientras las especies y la forma en que se reúnen en las diferentes comunidades podría ser al azar.

Materiales y Métodos

Para realizar este trabajo se revisó la base de datos de endemismos vegetales del Instituto de Ecología y Sistemática del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio

Ambiente 6412 registros de todos los taxones depositados en el Herbario de la Academia de Ciencias de Cuba (HAC), que de acuerdo con León (1946) León y Alain (1951, 1953, 1957), Alain (1964), y Liogier (1974) solo viven en un distrito de Cuba Oriental. La información fue actualizada y completada con publicaciones posteriores donde se describen nuevos taxones o se modifica el estado de otros (López et *al,* 1993, 1994a, 1994b).

Para aplicar los métodos usuales en estudios de índices ecológicos en comunidades vegetales, fue necesario ampliar el significado de términos como, riqueza (S) y abundancias (n y N),

S.-Riqueza, número de familias por distrito.

n.-Abundancia de las familias. Cantidad de taxones infragenéricos por familia.

N.-Abundancia distrital. Cantidad de taxones infragenéricos por distrito.

Los distritos que se usaron como unidades territoriales no tienen la misma superficie, pero en cada uno de ellos viven todos los taxones correspondientes a las condiciones ambientales que les son propias.

Esta información permitió confeccionar una matriz con columnas encabezadas por los distritos, y filas por las familias. Los elementos son los valores de "n" para cada familia por distrito. De esta forma se pudieron hallar los índices de diversidad Shannon (H') para cada distrito y compararlos con la dócima de "t" (Magurran, 1989). Para la equitatividad se determinaron los índices de Pielou (J) por distrito.

Se calcularon las correlaciones de "S" con "H'", "N" y los promedios distritales de "n"; así como de "H'" con "J". Esto permitió, en primer lugar, definir las relaciones cuantitativas entre taxones infragenéricos y familias que los contienen, y en segundo lugar conocer la influencia de "S" y "J" sobre "H'". Se calculó la regresión sólo cuando la correlación fue significativa.

Se hizo un análisis de componentes principales (ACP) de familias, con los distritos como variables, en el que además se determinó la correlación entre las variables y los dos primeros vectores (V1 y V2), únicos tomados en cuenta. Para estos cálculos se usó el paquete STATITCF, versión 4 de 1988.

Como complemento se determinaron las correlaciones entre los valores de los distritos en V1 con "S", "N" y de las familias en el mismo vector con "n". Se hicieron, el gráfico acumulativo de taxones por familia y los circulares de "n" por distrito de las nueve familias más "abundantes". Esto último, de acuerdo con la sugerencia de Major (1994), relacionada con el grado de acumulación de la diversidad de los endemismos en las diez mayores familias de un área dada, en los gráficos circulares no se tuvieron en cuenta los distritos 27, 29, 30, 34, 35, 37 y 38, por los bajos valores de "N". Tampoco el distrito 33, porque allí se acumula la máxima abundancia oriental de casi todas las familias involucradas, y su presencia enmascararía los resultados, como se discutirá.

Resultados

En Cuba Oriental fueron censados 916 taxones infragenéricos exclusivos de un distrito, incluidos en 361 géneros y 86 familias (Tabla 2). Las diferencias de "H'" entre los distritos son altas (Tabla 3) y casi siempre significativas para una probabilidad 0,05 en casi todos los casos; también son grandes las diferencias entre los valores de "S" y "N" (Tabla 3).

Las variaciones de "S" y "N" no son independientes, están significativa y positivamente correlacionadas de forma tal que los distritos con más familias (S) tienen como regla más taxones infragenéricos (N) (Fig. 2a) y, como promedio, más taxones por familia ("n") (Fig. 2b). En el gráfico de regresión entre "S" y "N" se identifican varios grupos que, de forma empírica, se pueden reunir en tres:

1. Moa-Baracoa, con 352 taxones en 58 familias (Figs. 1 y 2a, Anexo 1 y Tabla 3).

2. Cabo Cruz-Baconao, Cordillera del Turquino, Sierra de Nipe, Sierra de Cristal, Maisí-Guantánamo, y Santa Catalina que tienen entre 53 y 140 taxones, y entre 25 y 47 familias cada uno (Figs. 1 y 2a, Anexo 1 y Tabla 3).

3. Promontorios de Sierra Maestra, Gran Piedra, Valle Central, Bahía de Nipe, Baracoa, Sierra de Imías y Colinas de Oriente, que juntos acumulan 25 taxones en 15 familias (Fig. 1 y 2a, Anexo 1 y Tabla 3).

En los grupos dos y tres aparecen mezclados distritos de los diferentes tipos señalados en la Tabla 1, como la Cordillera del Turquino (tipo 5) y Maisí-Guantánamo (tipo 4) reunidas en el segundo grupo o Gran Piedra (+ 1 500 m s.n.m.), y la Bahía de Nipe (Figs. 1 y 2a, (Anexo 1 y 2a, Tablas 1 y 3) en el tercer grupo también pertenecientes a los tipos 5 y 4 respectivamente.

La correlación de "S" y "H'" es altamente significativa y los distritos en la curva de regresión se disponen en forma similar a la de "S" con "N" (Figs. 2a y c). La correlación entre la equitatividad (J) y la diversidad (H') no es significativa, por tal razón no se hizo la curva de regresión.

En él la correlación de los distritos con V1 y V2 (Fig. 3) del ACP se distingue una serie de características que pasamos a enumerar:

1. La ganancia de la varianza en el primer vector (V1) es superior a 90% (Fig. 3), por lo que podemos considerar confiables los resultados.

2. El distrito 33 tiene correlación cercana a la unidad con V1 y casi cero con V2, por lo que aparece en el extremo derecho del gráfico de correlación, muy cerca del eje horizontal (Figs. 1, 3 y Anexo 1).

3. En ese mismo gráfico, todos los distritos se ubican en el primero (26, 27, 30, 31, 34 y 36) y cuarto (28, 32, 35 y 39) cuadrantes (Figs. 1, 3 y Anexo 1).Los distritos 29, 37 y 38, todos con menos de diez endemismos, están muy cerca del eje horizontal (Figs. 1, 3 y Anexo 1).

4. La ubicación de izquierda a derecha de los distritos en la figura 3 depende de "S" y, en menor escala, de "N" (Figs. 4a y b).

5. Maisí-Guantánamo tiene la mayor correlación en valor absoluto y signo positivo con V2 (Fig. 3). Le siguen en valores absolutos, pero con signo negativo, los distritos 28 y 39 (Fig. 3).

La posición de las familias con relación a V1, de izquierda a derecha en el gráfico de ACP (Fig. 5), es función del número de taxones que tengan (n) (Fig. 6a); esto significa que, como regla, los valores sobre V1 aumentan proporcionalmente con los de "n".

Hay 20 familias en el primero y cuarto cuadrante del gráfico con V1 y V2 del ACP, los mismos que ocupan los distritos en el gráfico de correlaciones (Figs. 3, 5 y Tabla 2), estas familias acumulan 72% de los taxones, por lo que las llamamos "abundantes". A las 66 restantes, ubicadas en los cuadrantes 2 y 3 las llamamos raras (Fig. 5 y Tabla 2).

Las 12 familias más "abundantes", con más del 60% de los taxones infragenéricos, ocupan la parte de mayor pendiente en la curva acumulativa (Fig. 6b y Tabla 2), hasta la inflexión: Rubiaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Asteraceae, Fabaceae, Orchidaceae, Bignoniaceae, Arecaceae, Buxaceae, Verbenaceae y Gesneriaceae.

De esas doce, las nueve más "abundantes", con 58% de los taxones, pueden ser divididas en tres grupos, de acuerdo con su posición relativa a V1 y V2:

1. Rubiaceae, Asteraceae, Myrtaceae y Euphorbiaceae, con los valores más altos, en V1 y ángulos pequeños respecto a ese vector (Fig. 5). Valores positivos en V2. Las primeras dos son norandinas, la última amazónica, y Myrtaceae surandina (Gentry, 1982).

2. Fabaceae, Bignoniaceae y Arecaceae, tienen en V1 valores más bajos que el grupo anterior y ángulos más grandes (Fig. 5). Valores positivos en V2. Estas familias son amazónicas.

3. Orchidaceae y Melastomataceae, norandinas, con valores altos en V1, y ángulos grandes (Fig. 5). Valores negativos en V2.

De estas familias, sólo Arecaceae y Orchidaceae tienen menos del 30% de sus taxones en el distrito 33. La primera con su mayor centro oriental de diversificación en el distrito 36 y la segunda en el 28 (Fig. 1, Anexo 1).

Las familias mencionadas siguen tres patrones de distribución:

a) Rubiaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae, bien representados en los distritos 28, 31 y 36, 39 (Figs. 1, 5, 7a-c; Anexo 1).

b) Myrtaceae, Arecaceae, Fabaceae y Bignoniaceae sobresalen en los distritos 26, 31, 36 y 39 (Figs. 1, 5, 7d-f; Anexo 1).

c) Melastomataceae y Orchidaceae se destacan en los distritos 28, 32 y 39 (Figs. 1, 5, 7g-i; Anexo 1).

Con excepción de Myrtaceae, que está en el primer grupo y sigue el patrón (b), grupos y patrones se corresponden (Figs. 5 y 7).

Discusión

En Cuba Oriental no se puede relacionar la riqueza de endemismos distritales y la complejidad del relieve, como señalan López et al. (1994a) para el Archipiélago Cubano en su conjunto. Esto no significa que el relieve no influya sobre la especiación, sino que su efecto podría estar enmascarado por otros factores.

Como "S" está significativamente correlacionada "N" y "H'" (Figs. 2a y c), y la correlación entre "H'" "J" no es significativa, se puede afirmar que: 1) en Cuba Oriental, el número de familias es un indicador aceptable de la riqueza ya que las diferencias de "H'" en cuyos cálculos se usó son significativas (Tabla 4 y 2) "H'" depende fundamentalmente de "S" como demuestra la correlación tan alta (Fig. 2c), que no hay entre "H'" y "J", por tanto la riqueza sirve en este trabajo como índice de diversidad.

Como el V1 acumula más de 90% de la varianza total en el ACP (Fig. 3), podemos asumir que los resultados son confiables.

El rasgo que caracteriza el ACP es la correlación cercana a la unidad con V1 y casi cero con V2 que tiene el distrito Moa-Baracoa (33) (Fig. 3), el más abundante del sector, y de toda Cuba, en endemismos distritales (Tabla 3) (López et al, 1994a; Samek, 1973; Bisse et al., 1981; Borhidi, 1985).

Moa-Baracoa constituye el tipo 3 de distritos orientales (Tabla 1, Fig. 1, Anexo 1) y parece que emergió definitivamente en el Eoceno (Iturralde Vinent, 1981; Oro, 1989). Allí hay varios tipos de bioclima (Vilamajó, 1989), con variaciones sensibles de precipitaciones y evaporación (Gagua et al., 1989; Crespo, 1989), por lo complejo del relieve (Magaz, 1989), a las cuales casi siempre se asocian diferencias en la vegetación (Panfet et al., 1986).

La velocidad y dirección de los vientos predominantes, y la disposición de las montañas en Moa-Baracoa, determinan que en esta región estén muchas de las localidades más lluviosas del país, con más de 2000 mm anuales (Núñez Jiménez, 1972; Rego, 1989a y b; Gagua et al., 1989).

El clima del distrito no parece haber sufrido las variaciones cuaternarias que afectaron a los neotrópicos a consecuencia de las glaciaciones e interglaciares (Haffer, 1987; Ortega y Arcia, 1982), al extremo de que López (1985) considera la región, como refugio de Calophyllum en los períodos secos característicos de las glaciaciones. Por tanto el distrito 33 no parece muy afectado por los procesos que provocaron extinciones masivas, y pudo ser centro de especiación, y refugio durante las transgresiones marinas y cambios climáticos.

La gran correlación del distrito 33 con V1 y la varianza tan alta que acumula ese vector (Fig. 3), permiten asumir que las correlaciones de los otros distritos con V1 y por tanto la posición que ocupan en el gráfico, se asocian con la relación que tienen con Moa-Baracoa. Como las correlaciones con V1 son positivas, las relaciones con Moa-Baracoa también lo serán (Fig. 3).

La posición de los distritos respecto a V1 es función, de "S" y "N" (Figs. 4a y b), por eso su relación con el 33 probablemente lo sea. Como los endemismos distritales, al menos teóricamente, se originaron en el distrito que viven, los valores de "N" indican los taxones originados en cada distrito, y por ello Moa-Baracoa podría ser un centro de radiación adaptativa.

Este proceso es común en las islas oceánicas (Cronk y Fuller, 1995), y fue demostrada por Robichaux et al. (1990) para los representantes de la subtribu Madiinae, Asteraceae, en Hawai (Raven et al., 1992). En nuestro caso, para evidenciar la radiación adaptativa, hay que valorar también el comportamiento de los endemismos multidistritales, y determinar sus patrones de distribución.

Como la correlación entre "S" y "N" es significativa, y también la de estos parámetros con la posición de los distritos en V1 también (Figs. 2a, 4a y b), y como "S" es el índice de diversidad asumido los tres grupos que de forma empírica señalamos en la correlación entre "S" y "N" (Fig. 2a) definen un criterio útil para establecer las prioridades en la conservación regional:

1. Moa-Baracoa (Fig. 1) donde peligran 352 especies (Fig. 1, Anexo 1, Tabla 3) y se afectarían las relaciones biológicas en el sector, ya que el componente principal en V1 es este distrito (Fig. 3).
2. Distritos 26, 28, 31, 32, 36 y 39; con 502 taxones en conjunto, pero donde las modificaciones en cada uno no afectaría tanto las relaciones del conjunto (Fig. 1, Anexo 1, Tabla 3).
3. Distritos 27, 29, 30, 34, 35, 37 y 38, con 62 endemismos (Fig. 1, Anexo 1, Tabla 3) por lo que no se producirían grandes pérdidas de germoplasma con los cambios ambientales. El efecto de estas pérdidas sobre la diversidad en los demás distritos sería mínimo.

La diversidad vegetal tan baja que hay en estos últimos distritos no excluye la necesidad de preservar otros valores, incluso taxones individuales de gran interés, pero esto debe valorarse en cada caso.

Aunque V2 tiene menor participación en la varianza y por tanto, menos influencia en la distribución de taxones (Fig. 3) es interesante la posición de los distritos con relación a ese vector.

El mayor valor modular en V2, con signo positivo, lo tiene el distrito 36 (Figs. 1, 3; Anexo 1). Esta región, incluida en el tipo 4 (Tabla 1) es la más árida de Cuba, con menos de 1000 mm de precipitaciones medias anuales y dos períodos secos

(Vilamajó, 1989). López et al. (1993) consideran el distrito, refugio de una flora muy extendida durante las glaciaciones cuaternarias (Prance, 1982; Ortega y Arcia, 1982; López, 1985; Haffer, 1987).

Los vectores que en valores modulares siguen al 36, tienen signos negativos y son Cordillera del Turquino (28) y Santa Catalina (39), ambos del tipo 5 (Figs. 1 y 3; Anexo 1 y Tabla 1). Allí abundan los bosques siempreverdes, pluviales (López et al, 1994b; Capote et al., 1989; Risco, 1989) y lo que parece ser su forma extrema el "elfin forest" o bosque de duendes (Howard, 1968).

La Cordillera del Turquino es la cadena montañosa más alta del país, con cota máxima cercana a 2 000 m s.n.m. (Magaz, 1989). Las precipitaciones superan los 2 000 mm en algunos lugares (Gagua et al., 1989). Los endemismos de este distrito se acumulan en la porción denominada fangales o bosques nublados (León, 1946; Smith, 1954; Borhidi, 1987, López et al., 1994a).

Santa Catalina (Fig. 1, Anexo 1), también es una región montañosa de clima similar a la anterior (Vilamajó, 1989), pero menos alta (Magaz, 1989) y con vegetación menos variada (Capote et al., 1989).

En lo visto se advierte que los valores de los distritos en V2 (Fig. 3) se relacionan con la composición florística de las formaciones predominantes; con signo positivo las regiones de los tipos 1 y 2 (Tabla 1) caracterizadas por matorrales xeromorfos y bosques semideciduos y con negativo los de tipo 2 y 4, donde dominan los bosques siempreverdes y pluviales (Tabla 1).

Gran Piedra (29) (Fig. 1 Anexo 1) es del tipo 4. Con altitud máxima superior a 1500 m, tiene clima, suelos y vegetación similares al Turquino (Instituto de suelos, 1973; Marrero, 1989; Magaz, 1989; Vilamajó, 1989; Gagua et al; 1989; Capote et al., 1989; Risco, 1989), distrito con el que comparte muchos endemismos multidistritales (Albert y López, 1986; López Rodríguez y Cárdenas, 1994a), pero contrariamente al distrito 28 tiene valor positivo en V2 (Fig. 3).

En Gran Piedra hay sólo cinco endemismos distritales, y valor cercano a cero en V2, por lo que es de suponer poca influencia de los factores que actúan sobre este vector. Explicación similar se puede usar en los distritos 37 y 38 (Figs. 1 y 3, Anexo 1, Tabla 3).

El distrito 33 también está casi sobre V2 (Fig. 5), pero es el más rico y abundante del sector. En ese distrito son comunes, entre otras formaciones: los matorrales xeromorfos, los bosques siempreverdes y los pluviales (Tabla 1); las cuales como hemos visto, sirven de referencia a la posición de los distritos respecto a V2. Por tanto la ubicación del distrito, parece una situación de equilibrio.

En Cuba Oriental hay también pinares, más numerosos en los distritos 31 y 33, y raros en los distritos 28, 29, 32 y 39 (Fig. 1, Anexo 1), cuya presencia no se evidencia en los cálculos, probablemente por su distribución limitada.

Muy interesante es la forma en que se reparten los distritos en el primero y cuarto cuadrante del gráfico de correlaciones, las familias en el gráfico de ACP, y la correlación significativa entre "N" y V1 (Tablas 2 y 3, Figs. 3, 5 y 6a), pues las familias "abundantes" están en los mismos cuadrantes que los distritos. Esto significa que tales familias están relacionadas con los distritos y los caracterizan. Sólo 20 de las 86 familias aparecen en esta situación, el resto son "raras", y como la diversidad en este trabajo depende de "S" (Fig. 2c). Se puede afirmar que en este caso, la mayor diversidad de familias está constituida por las "raras".

El agrupamiento de los endemismos en pocas familias fue establecido como regla por Major (1994). En Cuba Oriental "N" aumenta proporcionalmente con "S" y "n" (Figs. 2a y b), o sea que diversidad del endemismo entre distritos dependen de la cantidad de familias que especian, y del grado de especiación en cada una.

Para que el aumento "S" haya sido proporcional con "n" fue necesario que el aumento distrital de taxones en las familias "abundantes" superara las "raras". Esto hace pensar en la especiación como mecanismo de adaptación para ocupar nuevos ecótopos. Raven y Axelrod (1974) explican de forma parecida las causas que han determinado la rápida expansión de Asteraceae.

Para explicar esto, es preciso tener en cuenta que desde antes del Eoceno, cuando se formaron los primeros biotopos cubanos que han llegado hasta nuestros días, Cuba no ha estado unida a continente alguno (Iturralde-Vinent, 1981, 1982; Donnelly, 1989).

Pero la biota cubana ha sufrido catástrofes sucesivas capaces de producir extinciones masivas como, transgresiones marinas (Iturralde-Vinent, 1981; Oro, 1989), que pudieron extenderse hasta el Terciario, si recordamos, Jamaica emergió definitivamente en esa época (Raven y Axelrod, 1974).

Hubo cambios climáticos comenzados desde el Mioceno con glaciaciones en el hemisferio Sur (Raven et al., 1992), cuyas consecuencias han sido señaladas en Africa (Raven, 1983). También en el Cuaternario ocurrieron cambios climáticos que afectaron los neotrópicos, incluida Cuba (Prance, 1973; Toledo, 1981; Ortega y Arcia, 1982; Haffer, 1987).

Las extinciones suscitadas por estos cataclismos no tuvieron reemplazo externo del germoplasma perdido, y la ocupación de los territorios, después de cada catástrofe, debió ocurrir por radiación adaptativa, a partir de refugios de flora, lo cual facilitó la formación de nuevas especies. Esto explicaría la especiación como medio de adaptación a desastres sucesivos, en condiciones de aislamiento. Como vimos, el distrito 33 pudo tener condiciones ideales para el refugio de las especies.

Tolmachov (1974) fue el primero en usar las familias más "abundantes" para caracterizar una flora. También Gentry (1986 y 1988) las usa para definir diferentes bosques pluviales tropicales. Los estudios de Goodland y Ferri (1979) en "cerrados" brasileños muestran que 7% de las familias tiene 25% de los taxones.

Afirma Halffter (1992), que la diversidad se acumula en los taxones "raros", que en este caso son las familias ubicadas en el segundo y tercer cuadrante (Fig. 5). El 72% de los taxones infragenéricos están en las familias "abundantes". Por tanto la mayor parte de la riqueza de endemismos se acumula en las 20 familias "abundantes" (Tabla 2), cuyo estudio sistemático, debe priorizarse para conocer y poder manejar la diversidad vegetal en Cuba.

Retomando los métodos de Tolmachov (1974) sugeridos por Major (1994), localizamos las diez familias más "abundantes", y encontramos que el último lugar es ocupado por Buxaceae, Verbenaceae y Gesneriaceae con 18 taxones cada una (Tabla 2). Por tanto, identificamos en Cuba Oriental doce familias más "abundantes", con 60% de los endemismo (Tala 2). Estas familias se ubican en la porción con mayor pendiente del gráfico acumulativo, aproximadamente hasta el punto de inflexión (Fig. 6b).

La forma en que se disponen las familias en el gráfico (Fig. 6b), justifica su uso para definir los patrones que califican los distritos orientales por esto analizaremos las nueve mayores, que tienen 58% de los taxones.

En los gráficos circulares de esas familias se distinguen tres patrones de distribución (Fig. 7):

1. Rubiaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae, las dos primeras del centro evolutivo norandino, y la última del amazónico (Gentry, 1982), caracterizan el sector, por estar bien representadas en la mayoría de los distritos considerados, independiente de la vegetación predominante en ellos (26, 28, 31, 32, 36 y 39) (Tabla 1, Anexo 1, Figs. 1, 7a-c).

2. Fabaceae, Bignoniaceae Arecaceae y Myrtaceae tipifican los distritos 26, 31 y 36, donde prevalecen matorrales xeromorfos o bosques semideciduos (Tabla 1, Anexo 1, Figs. 1, 7d-f). Las tres primeras familias son amazónicas y la última surandina.

3. Orchidaceae y Melastomataceae, ambas norandinas, tipifican regiones con abundancia de bosques siempreverdes y pluviales (distritos 28, 32 y 39) (Tabla 1, Anexo 1, Figs. 1, 7g-i).

Estos criterios son cuantitativos, y de acuerdo con Wittaker, (1973) las comunidades vegetales no aparecen independientes, sino que varían en función de gradientes ambientales que determinan la distribución de las especies componentes. Por tanto, nuestras valoraciones sobre la proporción de especies por familia son criterios generales que apoyarían las decisiones sobre la denominación bajo la cual puede ser ubicada una formación vegetal dada.

Una inferencia de lo visto es la correspondencia entre las formaciones vegetales predominantes en los distritos y las familias que mejor han evolucionado en cada uno de ellos; de acuerdo con esto podemos hablar de tres vertientes evolutivas asociadas

con esas formaciones, que se pueden ejemplificar con las nueve familias más "abundantes", y que probablemente se extiende a otras muchas:

Familias que han especiado bastante en casi todos los distritos, y muestran adaptación a las condiciones ambientales del sector, 2) las que han evolucionado en lugares secos con abundancia de matorrales, y 3) las que han especiado más en lugares húmedos con bosques siempreverdes o plùvisilvas.

Conclusiones

• Para trabajos de diversidad vegetal en regiones extensas de nuestro Archipiélago se puede usar la cantidad de familias como criterio de riqueza, y el número de especies como abundancia.

• La diversidad (H') de los endemismos vegetales distritales de Cuba Oriental, analizada a través de las familias, es función de la riqueza (S), mientras la equidad (J), parece jugar papel secundario.

• Salvo excepciones, "H'" es significativa entre los distritos fitogeográficos orientales.

• La magnitud de la diversidad en Moa-Baracoa, y la forma en que se relaciona con el resto del sector hacen suponer que este distrito es un centro de radiación adaptativa, cuyo papel en la diversidad de regiones circundantes es necesario estudiar.

• De las 86 familias con taxones distritales hay 20 con más del 70% de la riqueza infraespecífica y, por tanto caracterizan el endemismo, por esto su estudio taxonómico debe priorizarse.

• El conjunto de familias "raras" constituyen la diversidad a ese nivel taxonómico y las "abundantes" acumulan la diversidad de los niveles taxonómicos inferiores.

• Por la distribución de la diversidad en Cuba Oriental, en las flórulas distritales se distinguen tres grupos de familias que permiten identificar los siguientes tipos básicos de vegetación, en los cuales han ocurrido procesos evolutivos independientes: 1) matorrales xeromorfos y bosques semideciduos sobre diferentes tipos de substratos, con predominancia de Myrtaceae, Arecaceae, Bignoniaceae y Fabaceae.; 2) Bosques siempreverdes hasta pluviales donde sobresalen Orchidaceae y Melastomataceae. Hay un tercer grupo de familias que caracterizan las condiciones predominantes en el sector independiente de las formaciones vegetales: Rubiaceae, Asteraceae y Euphorbiaceae.

• En Cuba Oriental se distinguen tres niveles en los distritos, sobre cuya base es posible jerarquizar la intensidad de los esfuerzos en la conservación:

1. La región de Moa-Baracoa (33).

2. La Cordillera del Turquino (28), Sierra de Nipe (31), Sierra Cristal (32), Santa Catalina (39), la costa entre Maisí y Guantánamo (36) y la costa entre Guantánamo y Cabo Cruz (26).

3. Los promontorios que rodean la Sierra Maestra (27), la Cordillera de Gran Piedra (29), Valles Centrales(30), promontorios que rodean los Valles Centrales (38) y la Sierra de Imías (37).

Agradecimientos

Al Dr. Peter Raven, Director del Missouri Botanical Garden por la ayuda en medios para la computación y literatura; al Dr. M. Fariñas, de la Universidad de los Andes, por su apoyo en los cálculos, y a mi colega M. Hermen Ferrás la digitalización del mapa. También queremos agradecer a la Dra. Nancy Ricardo al Lic. Carlos Zavaroy a la Lic. María E. Dominicis y a María León por sus oportunas sugerencias.

Literatura Citada

Acevedo, M. (1989): regionalización geomorfológica. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IV-4. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, p. 3.

Alain, Hno. 1964. Flora de Cuba: Vol V. Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana, 362 pp.

Albert, D., y A. López 1986. Distribución de las fanerógamas endémicas de Sierra Maestra. Rep. Invest. Inst. Bot., 11:1-27.

Bisse, J. 1979. Die floristsche Gliederung Cubas unter Berhcksichtigung von hbergangsgebieten. Wissen. ñeit. Friedrich-Schiller Univ., 28(4):557-562.

____.1980. La subdivisión florística de la región nororiental de Cuba. Rev. Jard. Bot. Nac., 1(1):111-118.

Bisse, J.; J. Gutiérrez y A. Alvarez 1981. Algunas observaciones sobre la flora y vegetación de la Mella, Moa. Rev. Jard. Bot. Nac., 2(2):85-114.

Borhidi, A. 1987. The main vegetation units of Cuba. Acta Bot. Acad. Sci. Hungaricae, 33(3-4):151-187.

____.1985. The phytogeographic survey of Cuba: 1. The phytogeographic characteristics and evolution of the flora of Cuba. Acta Bot. Acad. Sci. Hungaricae, 31(1-4):3-34.

____.1991. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akademiai Kiado, Budapest, 857 pp.

Borhidi, A., y O. Muñiz 1986. The phytogeographic survey of Cuba: 2. Floristic relationships and phytogeographic subdivision. Acta Bot. Hungarica, 32(1-2):3-48.

Capote, R.; N. Ricardo; E. E. García; D. Vilamajó, y J. Urbino 1989. Vegetación actual. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección X-1. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.

Capote, R., y R. Berazaín 1985. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Rev. Jard. Bot. Nac., 5(2):27-76.

Carabia, J. P. 1945. The vegetation of Sierra de Nipe, Cuba. Ecol. Monog., 15(4):321-341.

Cracraft, J. 1985. Biological diversification and it causes. Ann. Missouri Bot. Gard., 72(34:794-822.

Crespo, S. E. 1989. Evaporación media anual. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección VI-4. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 1.

Cronck, Q. C. B. y J. L. Fuller 1995. Plants invaders. Chapman Hill, Londres, 241 pp.

Davitaya, F. F., e I. I. Trusov 1965. Los recursos climáticos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 68 pp. +9 mapas.

Donnelly, T. W. 1989. History of marine barriers and terretial connections.: Caribbeans paleogeografic inference from pelagic sediment analysis. En Biogeography of West Indies (C. A. Woods, Ed.). Sandhill Crane Press, pp. 103-118.

Formell, F. 1989. Constitución geológica. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección III-1. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.

Gagua, G.; S. Zarembo, y A. Izquierdo 1989. Precipitación anual: 1931-72. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección VI- 3. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 1.

Gentry A. H. 1982. Neotropical floristic diversity: Phytogeographical connections between Central and South America. Pleistocene climatic fluctuations or an accident of the andean orogeny? Ann. Missouri Bot. Gard., 69(30):557-593.

____.1986. Sumario de patrones fitogeográficos neotropicales y sus implicaciones para el desarrollo de Amazonia. Rev. Acad. Colombiana de Cien. Exactas, 16:101-116.

____.1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on enviromental and geographical gradients. Ann. Missouri Bot. Gard., 75(1):1-34.

Good, R. 1974. The geography of the flowering plants. Longman, Londres, xvi+557 pp.

Goodland, R., y M. G. Ferri 1979. Ecologia do cerrado. Editora Itaitaia, Belo Horizonte, 193 pp.

Haffer, J. 1987. Quaternary history of Tropical America. En Biogeography and Quaternary History in Tropical America. (Eds. T. C. Whitmore y G. T. Prance). Claredon Press, Oxford, pp. 1-18.

____.1992. Diversidad biológica y cambio global. Cien. Desarrollo, 18(104):34-38.

Howard, R. A. 1968. The ecology of an elfin forest in Puerto Rico: 1. Introduction and composition studies. J. Arnold Arb., 49(4):381-418.

____.1973. The vegetation of the Antilles. En Vegetation and Vegetational History of Northern Latin America (A. Graham, Ed.). Elsevier Scientific Publication, Amsterdam, pp. 1-38.

Instituto de Suelos 1973. Génesis y clasificación de los suelos de Cuba (Texto explicativo del mapa genético de los suelos de Cuba, escala 1:250 000). Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 315 pp.

Iturralde-Vinent, M. A. 1981. Nuevo modelo interpretativo de la evolución geológica de Cuba. Cien. Tierra Espacio, 3:51-89.

____.1982. Aspectos geológicos de la biogeografía. Cien. Tierra Espacio, 5:85-100.

Izquierdo, A. 1989. Precipitación media anual: 1964-83. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección VI-3. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 1.

Lapinel Pedroso, B., y S. Echevarría Viñas 1987. Temperatura media del Aire (oC). Anual. En Atlas climático de Cuba (Eds. J. S. Rego Vázquez; P. Romero Suárez; M. Osario María; M. Seguí Conde; J. García Navarro; J. L. Veiga Delgado, eds).Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, e Instituto de Meteorología de la Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 127.

Lechea Estela, L. R. 1989. Humedad relativa media anual. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección VI-4. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 1.

León, Hno. 1946. Flora de Cuba: Vol. 1. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 8:1-441.

León, Hno. y Hno. Alain 1951. Flora de Cuba: Vol. II. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 10:1-456.

____. 1953. Flora de Cuba: Vol. III. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 13:1-505.

____.1957. Flora de Cuba: Vol. IV. Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 16:1-556.

Liogier, A. H. H. (1974): Flora de Cuba: Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 pp.

López A. 1985. Variabilidad morfológica de las hojas en las especies cubanas del género Calophyllum (Clusiaceae). Acta Bot. Cubana, 31:1-27.

____. 1989. Distribución distrital del endemismo. En Nuevo Atlas Nacional de

Cuba: Sección X-2. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2.

López A.; M. Rodríguez y A. Cárdenas 1993. El endemismo vegetal en Maisí-Guantánamo (Cuba Oriental). Fontqueria, 36:399-420.

____. 1994a. El endemismo vegetal de la Cordillera del Turquino (Cuba Oriental). Fontqueria, 39:395-431.

____. 1994b. El endemismo vegetal en Moa-Toa-Baracoa (Cuba Oriental). Fontqueria, 39:433-473.

Magaz García, A. R. 1989. Hipsometría. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IV-1. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.

Magurran, A. E. 1989. Diversidad biológica y su medición. Editorial Vedra, Barcelona, 232 pp.

Major, J. 1994. Endemism: A botanical perspective. En Analytical Biogeography (eds. A. A. Myers y P. S. Gillers). Chapman Hall, pp. 117-146.

Marie-Victorin, Hno. y Hno. León 1942. Itineraires botaniques dans l'Ile de Cuba:1. Contr. Ocas. Univ. Montreal, 41:1-496.

Marrero, A.; J. M. Pérez; E. Suárez, y C. Vega 1989. Suelos. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección IX-1. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, pp. 2-3.

Morrone, J. J. y J. V. Crisi 1995. El cladisma y la transformación de las estrategias biogeográficas. Innovación Cien., 4(1)88-94.

Núñez Jiménez, A. 1972. Geografía de Cuba: Vol. II. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 283 pp.

Niklas, K. J. 1987. Patterns of vascular plant diversification. Ann. Missouri Bot. Gard., 75(1):35-54.

Oro Alfonso, J. R. 1989. Evolución paleogeológica. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección III-1. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 4.

Ortega Sastriques, F., y M. Arcia 1982. Determinación de las lluvias en Cuba durante la glaciación de Wisconsin mediante relictos edáficos. Cien. Tierra Espacio, 4:85-104.

Panfet, C.; R. Rankin; R. Berazaín, y R. Oviedo 1986. Notas sobre la flora y vegetación de Yamanigüey, Moa, Provincia Holguín. Rev. Jard. Bot. Nac., 7(2):79-96.

Prance, G. 1973. Phytogeographic support of the theory of Pleistocene forest refuges in Amazon Basin, based on evidence from distribution patterns in Carycaceae, Chrysobalanaceae, Dichapetalaceae and Lecythidaceae. Acta Amazonica, 3(3):5-28.

Raven, P. H. 1983. The migration and evolution floras in the Southern hemisphere. Bothalia, 14(3-4):325-328.

Raven, P. H. , y D. L. Axelrod 1974. Angiosperm biogeography and past continental movements. Ann. Missouri Bot. Gard., 61:539- 673.

Raven, P. H.; R. I. Evert, y S. E. Eichorn 1992. Biología de las plantas. Reverté, Barcelona, 773 pp.

Rego Vázquez, J. 1989b. Campos de presión y vientos en Julio. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección VI-2. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 3.

Risco, R. 1989. Vegetación original. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección X-1. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 4.

Robichaux, R. H.; G. D. Carr; M. Liebman, y R. N. Pourcy 1990. Adaptative radiation of silver wood alliance (Compositae-Madiinae): Ecological, morphological and physiological diversity. Ann. Missouri Bot. Gard., 77(1):64-72.

Rzedowski, 1992. Diversidad y origen de la flora fanerogámica de México. En La diversidad biológica de Iberoamérica. Ed. Gonzalo Halffter. Acta Zoo. Mexicana, Volumen especial: 313-335.

Samek, V. 1973c. Regiones fitogeográficas de Cuba. Acad. Cien. Cuba, ser. forest. 15:1-63.

Smith, E. E. 1954. The forest of Cuba. Maria Moors Cabot Found., 2:i-viii + 1-98.

Toledo, V. M. 1981. Pleistocene changes of vegetation in Tropical Mexico. En Biological Diversification in the Tropics. G. T. Prance, Ed. Columbia University Press, Nueva York, pp. 93- 111.

Tolmachov, A. I. 1974. Introduction to geography of plants. University of Leningrad, 254 pp.

Vilamajó, D. 1989. Bioclima. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba: Sección X-1. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, p. 3.

Withmore, T. C., y G. T. Prance, editores 1988. Biogeography and quaternary history in Tropical America. Claredon Press, Oxford, pp. I-x+1-214.

Wittaker, R. H. 1973. Direct gradient analysis. Results. En Handbook of Vegetation Science (Ed. R. Tuxen). Part V: Ordination and classification of communities (Ed. R. H. Wittaker). Dr. Junk b.v. Publishers, La Haya, pp. 35-51.

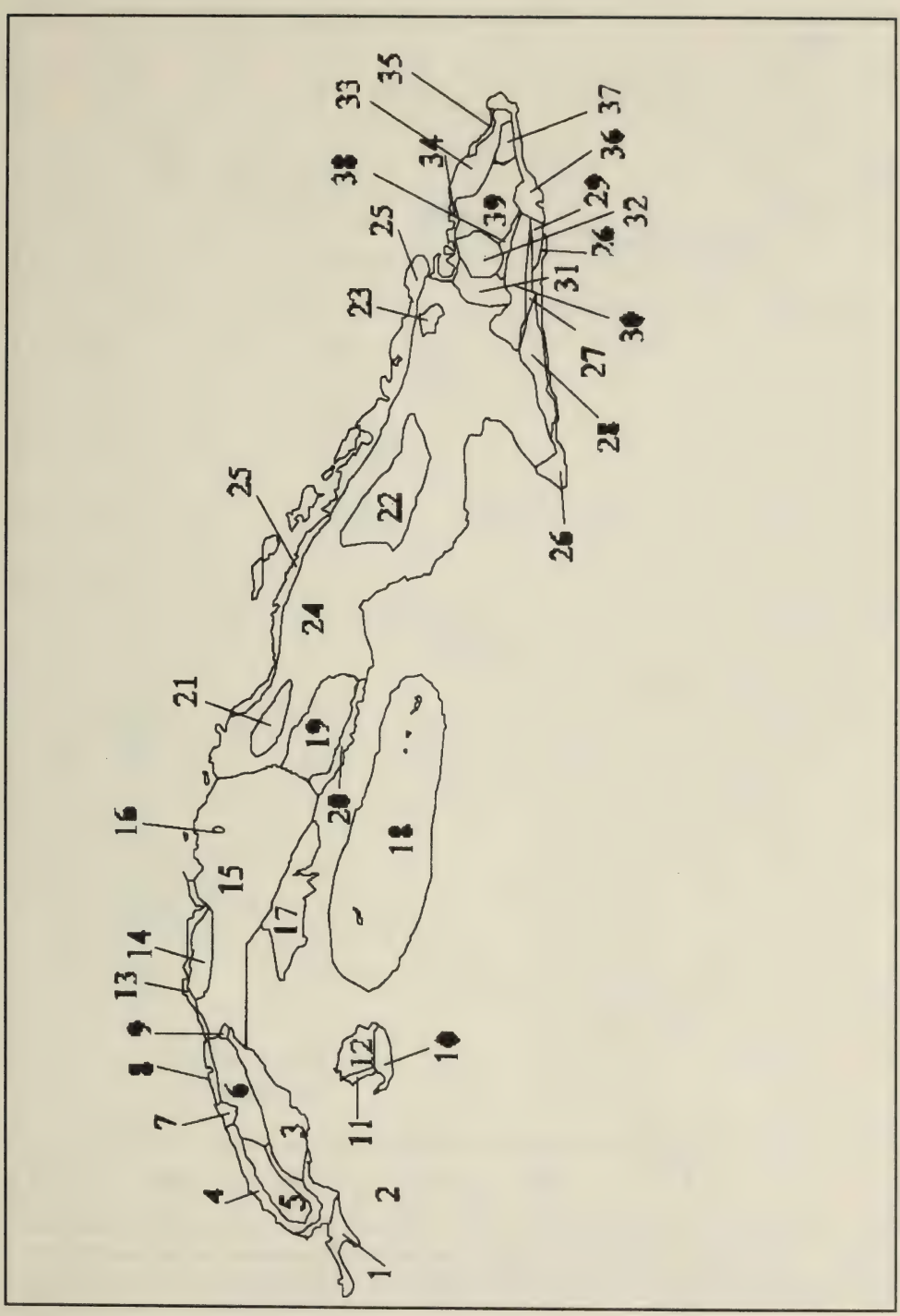


Fig. 1.- Regiones fitogeográficas de Samek (1973) modificado por López et al (1993).

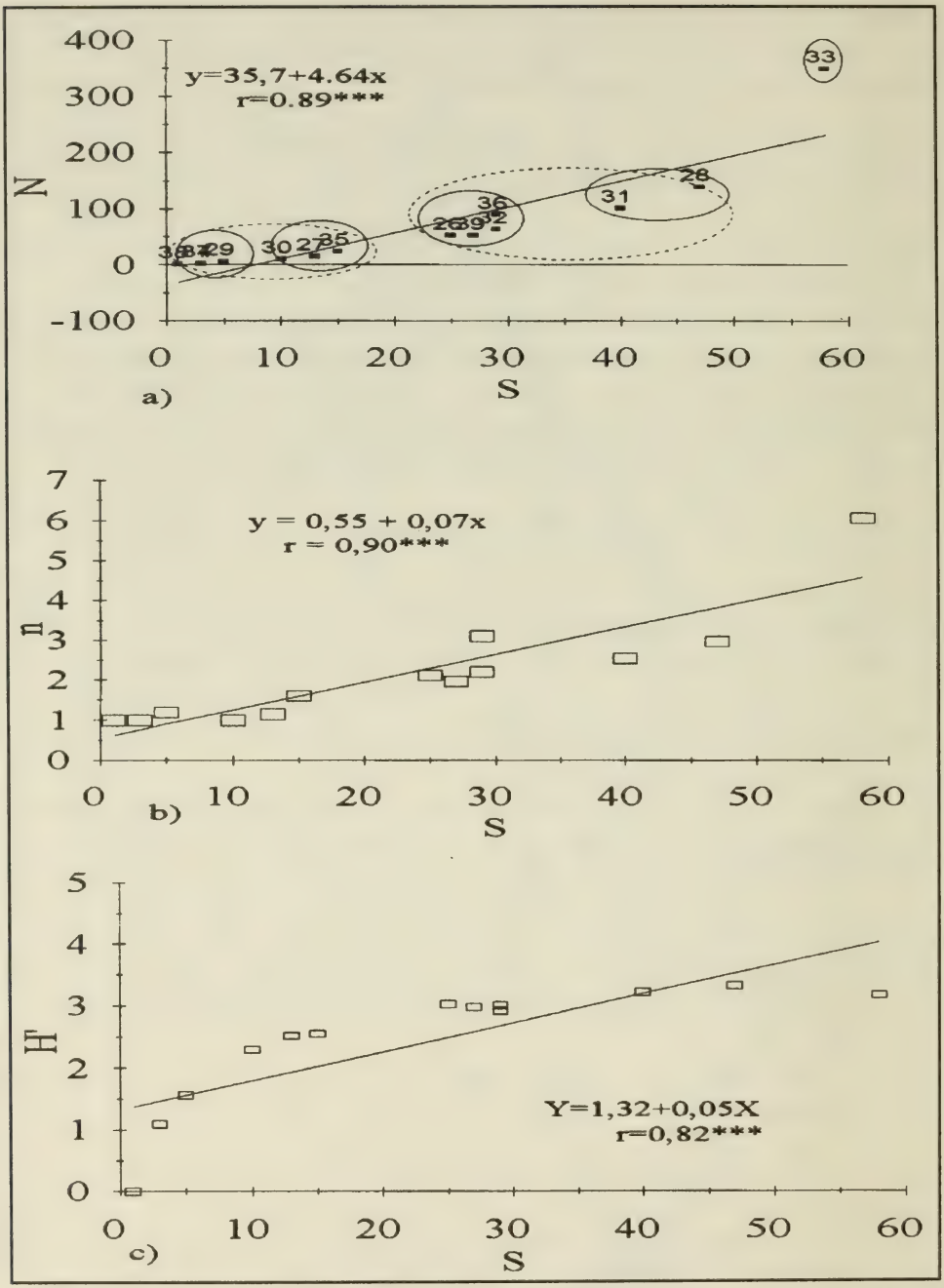


Fig. 2.- Correlación de a) la riqueza distrital en familias (S) con la abundancia en taxones (N), b) "S" con la diversidad (H') y c) "S" con la abundancia promedio en cada distrito (n).

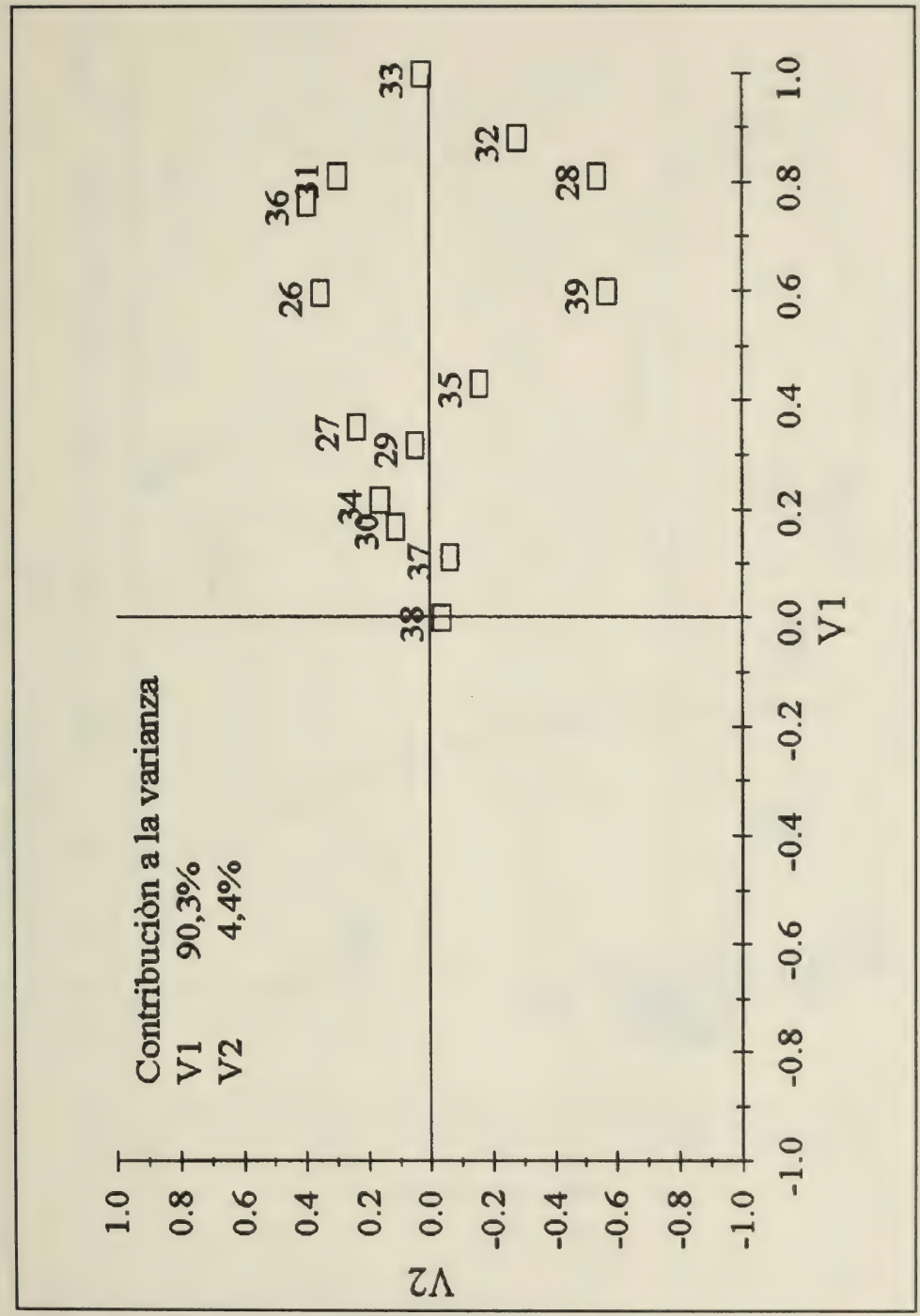


Fig. 3.- Análisis de componentes principales: Correlaciones entre los distritos y los vectores V1 y V2.

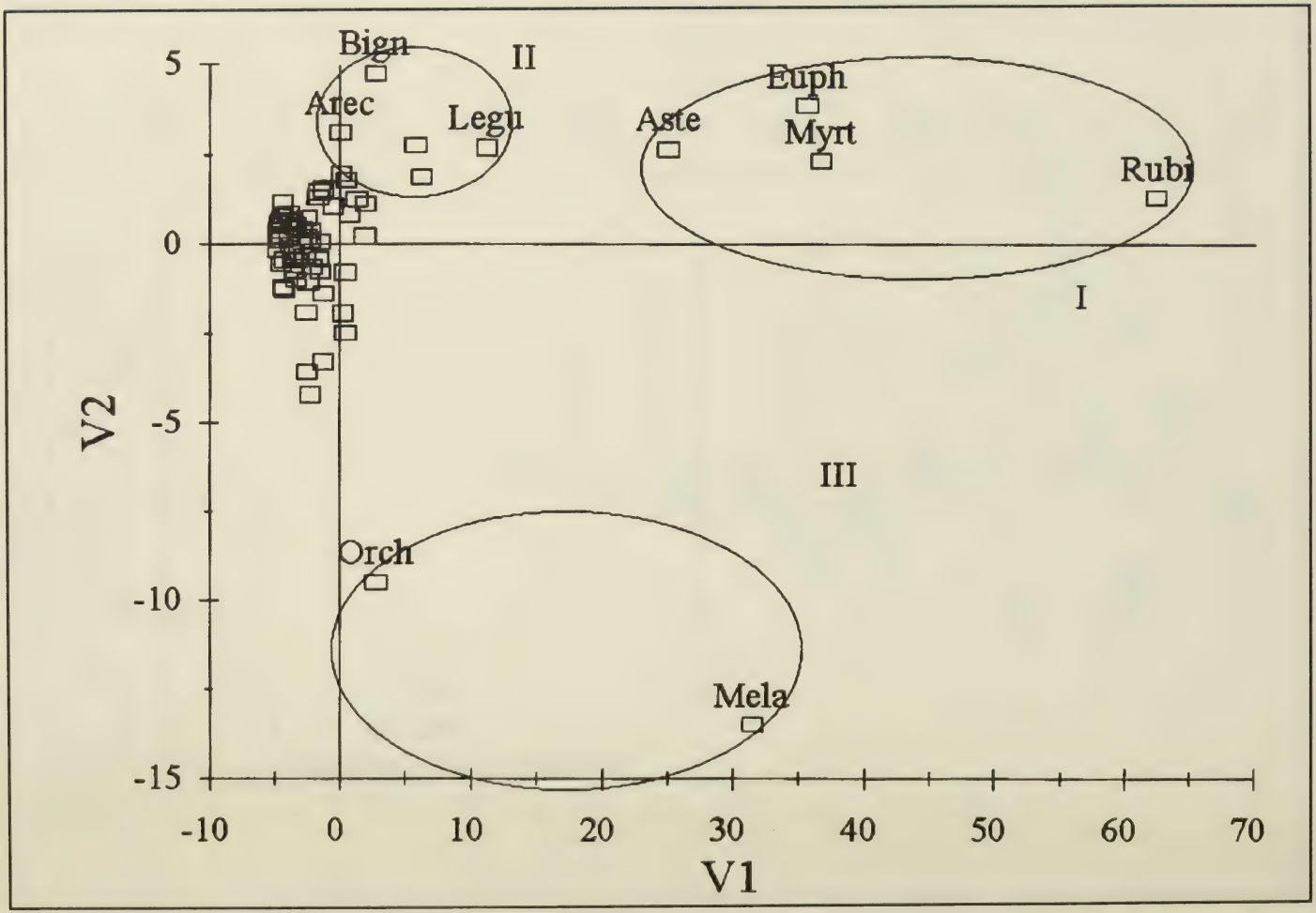


Fig. 4.- Correlación entre V1 y A) "S" y B) "N".

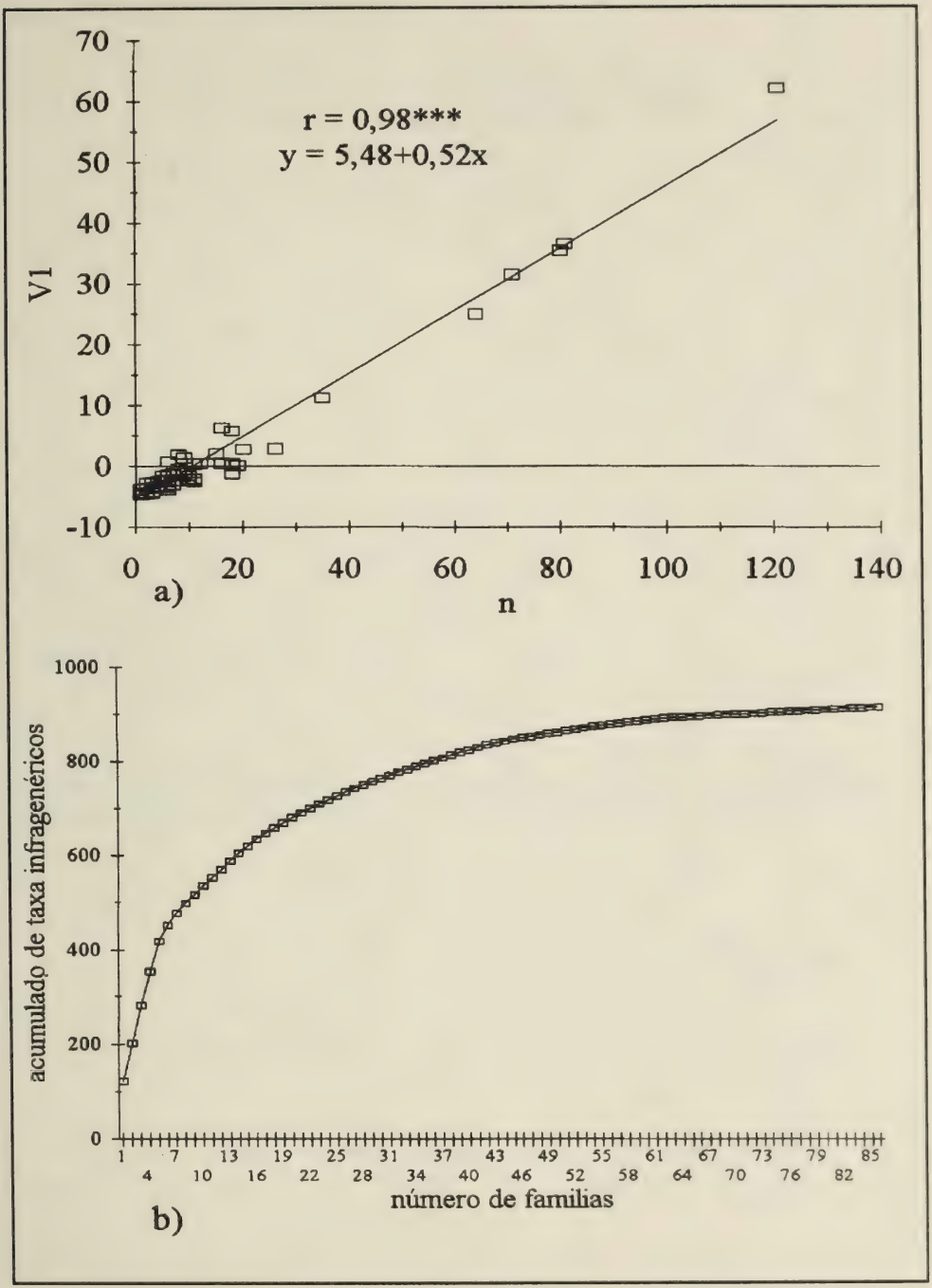


Fig. 5.- Disposición de las familias con relación a V1 y V2.

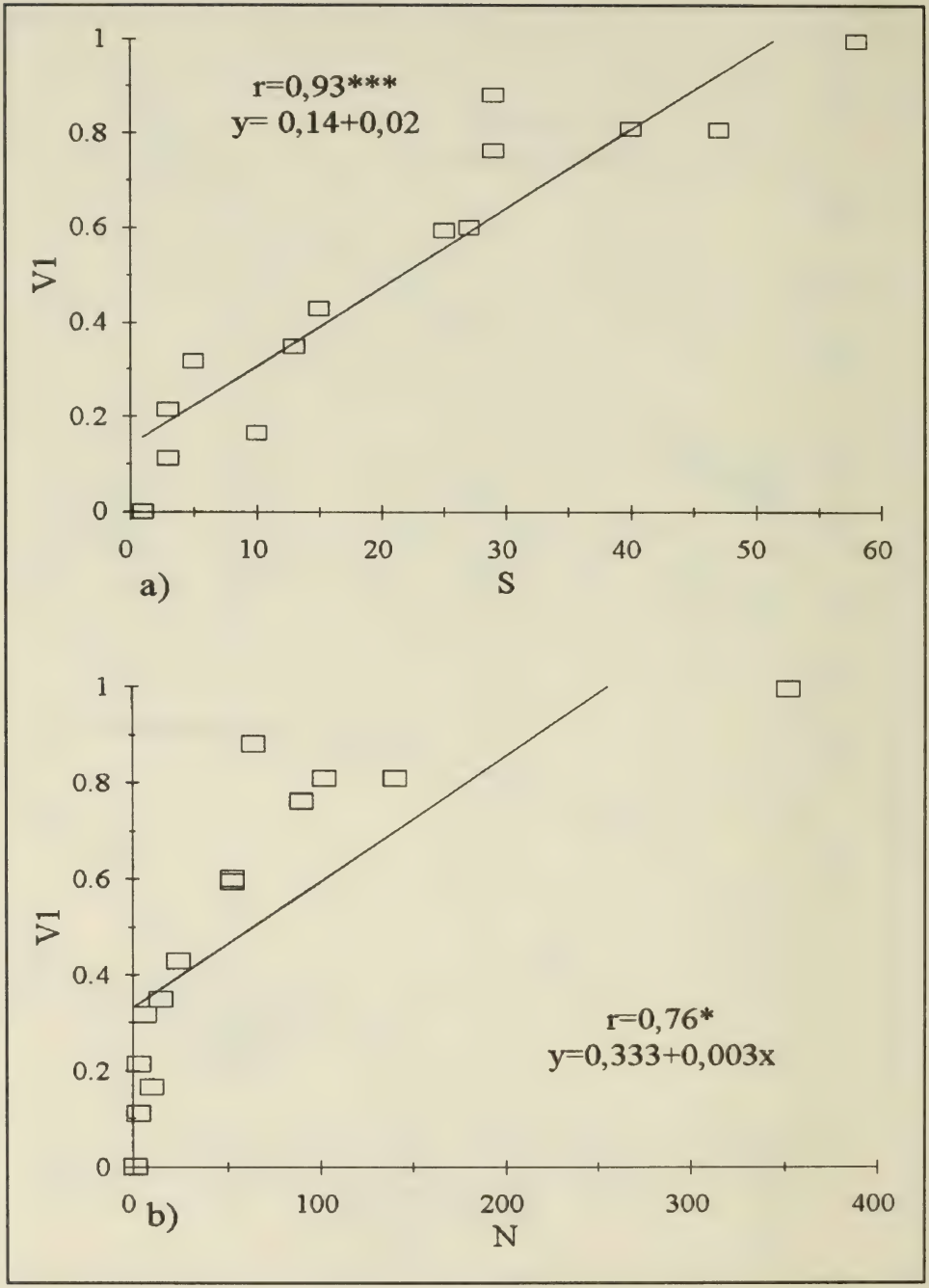


Fig. 6.- a)Correlación entre V1 y "n". b)Curva acumulativa de taxones infragenéricos por familia.

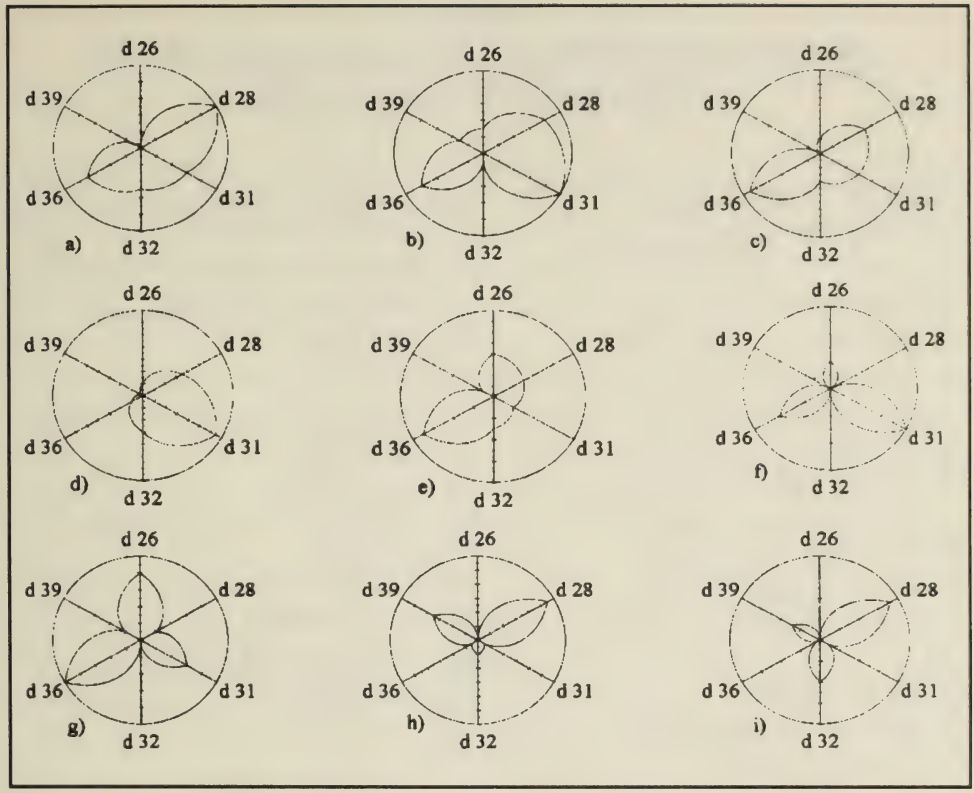


Fig. 7.- Acumulación distrital de taxones en: A) Rubiaceae, B) Asteraceae, C) Euphorbiaceae, D) Myrtaceae, E) Fabaceae, F) Bignoniaceae, G) Arecaceae, H) Orchidaceae y I) Melastomataceae.

Tabla 1
Regiones fitogeográficas de Cuba según Samek (1973) modificado por López et al. (1993)

CUBA OCCIDENTAL

1. Guanahacabibes
2. Guane
3. Pinar del Río
4. Pizarras
5. Mogotes
6. Sierra del Rosario
7. Cajálbana
8. Bahía Honda Cabañas
9. Anafe
10. Sur Pinos
11. Los Indios-Siguanea
12. Centro de Pinos

CUBA CENTRAL

13. Habana-Matanzas
14. Habana-Limonar
15. Planicie Centro-Occidental
16. Motembo
17. Zapata
18. Cayería Meridional
19. Guamuhaya
20. Cienfuegos-Trinidad
21. Santa Clara
22. Camagüey
23. Holguín
24. Planicie Centro-Oriental
25. Costa Centro-Oriental

CUBA ORIENTAL

26. Cabo Cruz-Baconao
27. Promontorios de Sierra Maestra
28. Cordillera del Turquino
29. Gran Piedra
30. Valle Central
31. Sierra de Nipe
32. Sierra Cristal
33. Moa-Baracoa
34. Bahía de Nipe
35. Baracoa
36. Maisí Guantánamo
37. Sierra de Imías
38. Colinas de Oriente
39. Santa Catalina

Tabla 1
Características de los distritos de acuerdo con la geología, geomorfología y la vegetación.

Tipo	Geomorfología	Características	Vegetación Geológicas	Distritos
1.	Montañas bajas	rocas metamórficas ultrabásicas	Matorrales y pinares	31
2.	Montañas bajas	Rocas metamórficas ultrabásicas	Bosques siempre-verdes y pluviales	32
3.	Montañas bajas	Rocas metamórficas ultrabásicas	Bosques siempre-verdes y pluviales matorrales y pinares	33
4.	Costas abrasivas y valles	Rocas carbonatadas y de los complejos vulcanógenos, sedimentarios y metamórficos de diferentes orígenes.	Matorrales xeromorfos y bosques semideciduos	26,27, 30,34, 36 y 38
5.	Costas abrasivas y alturas de rocas carbonatadas, así como montañas bajas y medias.	complejos vulcanogeno-sedimentarios, ígneos y metamórficos	Bosques siempre-verdes y pluviales	28, 29, 35,37, y 39

Tabla 2
Distribución de taxones infragenéricos por familia y distrito

No.	Familias	Táxa	No.	Familias	Táxa	No.	Familias	Táxa
1	*Acanthaceae	16	30	Dioscoreaceae	6	59	**Orchidaceae	26
2	Agavaceae	1	31	Ericaceae	4	60	Passifloraceae	2
3	Amaranthaceae	1	32	Eriocaulaceae	2	61	Piperaceae	11
4	Annonaceae	7	33	Erythroxylaceae	3	62	Poaceae	7
5	Apocynaceae	7	34	**Euphorbiaceae	80	63	Polygalaceae	1
6	*Aquifoliaceae	12	35	Flacourtiaceae	5	64	*Polygonaceae	9
7	Araceae	1	36	Gentianaceae	3	65	Rhamnaceae	8
8	**Arecaceae	19	37	**Gesneriaceae	18	66	Rosaceae	1
9	Asclepiadaceae	6	38	Hernandiaceae	1	67	**Rubiaceae	121
10	**Asteraceae	64	39	Hippocrateaceae	1	68	*Rutaceae	16
11	Begoniaceae	10	40	Hypericaceae	1	69	Sabiaceae	1
12	**Bignoniaceae	20	41	Lamiaceae	7	70	Sapindaceae	6
13	*Boraginaceae	15	42	Lauraceae	6	71	Sapotaceae	5
14	Bromeliaceae	1	43	**Leguminosceae	35	72	Scrophulariaceae	2
15	Burseraceae	3	44	Lentibulariaceae	1	73	Solanaceae	4
16	**Buxaceae	18	45	Linaceae	1	74	Sterculiaceae	2
17	Cactaceae	3	46	Loranthaceae	1	75	Symplocaceae	2
18	Campanulaceae	4	47	Lythraceae	1	76	Theaceae	7
19	Capparaceae	2	48	Magnoliaceae	3	77	Theophrastaceae	9
20	Caryophyllaceae	1	49	Malpighiaceae	10	78	Thymeleaceae	3
21	*Celastraceae	11	50	**Melastomataceae	71	79	Tiliaceae	3
22	Chloranthaceae	1	51	Menispermaceae	3	80	Umbelliferaceae	1
23	*Clusiaceae	8	52	Moraceae	6	81	Urticaceae	18
24	Cneoraceae	1	53	Myricaceae	1	82	**Verbenaceae	18
25	Combretaceae	2	54	Myrsinaceae	8	83	Violaceae	1
26	Convolvulaceae	3	55	**Myrtaceae	81	84	Viscaceae	11
27	Cupressaceae	1	56	Nyctaginaceae	3	85	Vitaceae	1
28	Cyperaceae	6	57	Olacaceae	5	86	Zamiaceae	1
29	*Cyrillaceae	6	58	Oleaceae	2			

*Familias situadas en los cuadrantes uno y cuatro.
**Familias más abundantes.

Tabla 3
Valores de riqueza, abundancia, diversidad y equitatividad por distrito

Distritos	S	N	H'	J
26	25	53	3.03	0.94
27	13	15	2.52	0.98
28	47	140	3.34	0.87
29	5	6	1.56	0.97
30	10	10	2.30	1.00
31	40	102	3.23	0.88
32	29	64	2.92	0.87
33	58	352	3.19	0.79
34	3	3	1.10	1.00
35	15	24	2.56	0.94
36	29	90	3.01	0.89
37	3	3	1.10	1.00
38	1	1	0.00	0.00
39	27	53	2.99	0.91

Tabla 3
Significación entre los coeficientes de diversidad

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
27	***												
28	***	***											
29	***	**	***										
30	***	n.s.	***	***									
31	***	***	***	***	***								
32	***	**	***	***	***	***							
33	***	***	***	***	***	***	***						
34	**	*	***	n.s.	*	***	**	**					
35	***	n.s.	***	***	*	***	***	***	*				
36	*	***	***	***	***	***	***	***	**	***			
37	**	*	**	**	*	***	**	**	n.s.	*	**		
38	***	***	***	***	***	***	***	***	*	***	**		
39	***	***	***	***	***	***	**	***	**	***	*	*	***

Moscosoa 10, 1998, p.p. 164-178

TRES AÑOS DE OBSERVACIONES FENOLOGICAS EN EL BOSQUE NUBLADO DE CASABITO (RESERVA CIENTIFICA EBANO VERDE, CORDILLERA CENTRAL, REPUBLICA DOMINICANA)

Thomas May

May, Thomas (Fundación PROGRESSIO Ave. Máximo Gómez esq. San Martín, Edif. Metropolitano, 3era. planta, Santo Domingo, República Dominicana). Tres años de observaciones fenológicas en el bosque nublado de Casabito (Reserva Científica Ebano Verde), Cordillera Central, República Dominicana. Moscosoa 10: 164-178. 1998. Durante tres años desde julio 1993 hasta junio 1996, fueron realizadas observaciones de la fenología floral en 29 especies de una zona de bosque nublado en Casabito, Reserva Científica Ebano Verde, en la Cordillera Central de la República Dominicana. La mayoría de las especies observadas exhiben una clara ritmicidad anual de floración. El máximo de floración ocurrió en agosto, y el mínimo en febrero. No se observaron diferencias significativas de un año a otro, y hubo evidencias de que la floración se retrasa en altitudes mayores, en la misma especie.

Palabras clave : fenología floral, bosque nublado, ritmicidad anual, República Dominicana.

During three years, from July 1993 to June 1996, observations of the flowering phenology of 29 species have been made in a cloud forest of the Cordillera Central, Dominican Republic, Casabito, Reserva Científica Ebano Verde. Most of the species showed a clear annual rythm of flowering. Maximum flowering occurred in August, and minimum in February. No significant interannual differences were observed. There was evidence of retarded flowering of the same species at higher altitudes.

Key words: flowering phenology, cloud forest, annual rhythm, Dominican Republic.

1. Introducción

La fenología estudia los ritmos de procesos biológicos que se repiten en períodos de varios meses a varios años. En el reino vegetal, se trata de procesos como floración, fructificación, maduración de las semillas, relacionados con la reproducción; pero también de procesos vegetativos como desarrollo de brotes nuevos, desarrollo y caída de las hojas y crecimiento longitudinal y lateral.

Mientras que en las zonas templadas y frías de la tierra, situadas en latitudes mayores, todas las actividades vitales tienen que adaptarse al fuerte contraste entre la estación caliente del verano y la estación fría del invierno, por lo que "toda la

naturaleza de la zona templada está impregnada de una fuerte ritmicidad" (Margalef, 1992), en los trópicos estos contrastes térmicos estacionales son mucho menos pronunciados y a veces prácticamente inexistentes. Si hay ritmicidad estacional, en muchos casos es menos clara, y es menos fácil relacionarla con factores ambientales. Seguramente ésta es una de las razones por las cuales los aspectos fenológicos en la zona tropical, hasta ahora, se han estudiado mucho menos que en los ambientes templados. Sin embargo, como señalan Newstrom et al. (1994), el conocimiento de los procesos fenológicos en ecosistemas tropicales es de gran importancia para entender el comportamiento ecológico y la evolución de las especies, tanto de plantas como de animales.

La gran mayoría de los estudios de fenología vegetal realizados en la región neotropical se refieren a las zonas bajas, tanto las de clima siempre húmedo (Frankie et al., 1974; Opler et al., 1980) como la de clima con una marcada estación seca (Croat, 1969; Ortíz, 1990; Guevara et al., 1992) o también a un ambiente fuertemente influido por el ritmo anual de la humedad y salinidad del suelo, como es el de un manglar en área de bosque seco (Jiménez, 1988). Son escasos los estudios fenológicos en bosques tropicales de montaña. Ricart & Vélez (1987) estudiaron la estacionalidad de la floración y fructificación en un bosque muy húmedo montano bajo, pero a nuestro conocer, no existen estudios fenológicos en bosques nublados, por lo menos en lo que se refiere a las Antillas Mayores.

Tres años de observaciones fenológicas en el bosque nublado de Casabito, de julio de 1993 hasta junio de 1996, arrojaron un récord de datos de fenología floral, que se presentan aquí. Debido a dificultades de observación en algunas especies, los datos de fructificación son menos completos, y se será necesario realizar más observaciones para complementar estos resultados. Lo mismo sucede con algunos datos fenológicos de procesos vegetativos.

2. Area de estudio

La Estación Experimental de Casabito está situada a una elevación de 1430 m, aproximadamente, en la parte nororiental de la Cordillera Central, y forma parte de la Reserva Científica Ebano Verde. Estas lomas están expuestas al este y noreste, y representan el primer gran obstáculo para los vientos alisios, por lo que la zona cuenta con abundantes precipitaciones orográficas, húmedad del aire generalmente alta, alta nubosidad y brisas que soplan constantemente. Se trata de un clima siempre húmedo, sin época seca, aunque en las estaciones climatológicas próximas, de Bonao, Constanza y Jarabacoa se observa que hay épocas con precipitaciones relativamente bajas, que son los meses de febrero a abril y de junio a agosto (Lora

Salcedo et al, 1983). Los promedios anuales de precipitaciones son de más de 2000 mm en Bonao, cerca de 1500 mm en Jarabacoa y menos de 1000 mm en Constanza, lo que indica que existe un fuerte gradiente este-oeste. Para Casabito se estima que el promedio de las precipitaciones anuales está cerca de 3000 mm.

Las observaciones fenológicas, se realizaron a lo largo de la carretera que conduce desde el portón de entrada a la Reserva Científica Ebano Verde, a unos 1300 m de altitud aproximadamente, hasta las antenas de radiocomunicación en la cumbre de Casabito, a 1440 m, y en el sendero "Baño de nubes" que conduce de estas antenas hasta la Estación Experimental Casabito.

3. Materiales y métodos

Para las observaciones de fenología floral se tomaron en cuenta 29 especies de árboles, arbustos, herbáceas, lianas y epífitas, todas con flores claramente visibles, presentes en los alrededores inmediatos de la ruta descrita (tabla 1). 22 de las 29 especies pertenecen a la vegetación de bosque nublado, y 7 a la vegetación secundaria (matorrales y bosques pioneros). Del total de especies, 16 son árboles del estrato alto e inferior, 5 son lianas y epífitas, 8 son arbustos y herbáceas. Aunque el número de especies es muy pequeño para representar el total de la flora local de Casabito, se ha considerado la gran mayoría de las especies que son de cierta frecuencia en la zona. Hay que señalar que el criterio "con flores claramente visibles" excluye algunas especies importantes como los helechos *Dicranopteris pectinata* y *Gleichenia bifida*, y los helechos arborescentes.

Las observaciones se realizaron por lo menos dos veces al mes, de manera que se dispone de datos para la primera y para la segunda mitad de cada mes. Por razones de organización, no se pudieron realizar observaciones en la segunda mitad de septiembre de 1994, en la segunda mitad de junio y en la primera mitad de julio de 1995.

La intensidad de la floración fue registrada para cada especie de la siguiente manera:

- Algunas flores esporádicas en toda la zona de observación, o floración regular en muy pocos individuos.
- Floración regular, en un gran número o en la totalidad de los individuos.
- Floración intensa, en un gran número o en la totalidad de los individuos.

Tabla 1:
Especies estudiadas

est.: estatus
(**n**, especie nativa; **e** - especie endémica)
B: presente en bosques nublados maduros
S: presente en la vegetación secundaria

Nombre	Familia	est.	B.	S.
Arboles:				
Alchornea latifolia SW.	Euphorbiaceae	n		x
Brunellia comocladifolia H.& B.	Brunelliaceae	n		x
Byrsonima lucida (Mill.) L. C. Rich.	Malpighiaceae		n	x
Clidemia umbellata (Miller) L. O. Willm.	Melastomataceae	n		x
Clusia clusioides Jacq.	Clusiaceae	n	x	
Cyrilla racemiflora L.	Cyrillaceae	n	x	
Didymopanax tremulus Krug &Urb.	Araliaceae	e	x	
Haenianthus salicifolius var. *obovatus* (Krug & Urb.) Knobloch	Oleaceae	n	x	
Hieronyma montana A. Liogier	Euphorbiaceae		e	x
Magnolia pallescens Urb. & Ekm.	Magnoliaceae	e	x	
Miconia dodecandra (Desr.) Cogn.	Melastomataceae	n		x
Miconia laevigata (L.) DC	Melastomataceae	n	x	
Myrsine coriacea (Sw.) R. Br.	Myrsinaceae	n		x
Ocotea leucoxylon (Sw.) Mez	Lauraceae	n	x	x
Persea oblongifolia Kopp.	Lauraceae	n	x	
Rondeletia conferta Urb. &Ekm.	Rubiaceae	e	x	
Styrax ochraceus Urb.	Styracaceae	e	x	
Tabaebuia vinosa A. Gentry	Bignoniaceae	e	x	
Arbustos y herbáceas:				
Baccharis myrsinites (Lam) Pers.	Asteraceae	n		x
Lobelia rotundifolia Juss.	Campanulaceae	e	x	x
Palicourea eriantha DC	Rubiaceae	n	x	
Polygala fuertesii (Urb.) Blake	Polygalaceae	e	x	

Nombre	Familia	est.	B.	S.
Psychotria berteriana DC	Rubiaceae	n	x	x
Psychotria plumierii Urb.	Rubiaceae	e		x
Renealmia jamaicensis var. *puberula* (Gagn.) Maas	Zingiberaceae	n	x	
Epífitas y lianas:				
Dilomilys montana (Sw.) Summerh.	Orquideaceae	n	x	
Gonocalyx tetrapterus A. Liogier	Ericaceae	e	x	
Marcgravia rubra A. Liogier	Marcgraviaceae	e	x	
Schradera subsessilis Steyermark	Rubiaceae	n	x	

4. Resultados

4. 1. Fenología floral de las distintas especies. (Fig. 1)

En 25 de las 29 especies (86%) se detectó una clara periodicidad anual de la floración. Su duración, de todas formas, varía mucho de una especie a otra. En algunos casos, la época de la floración es de un mes o poco más (*Miconia laevigata, Persea oblongifolia, Psychotria plumierii,* y *Rondeletia conferta*), mientras que en otras especies aparecen flores durante más de la mitad del año (*Haenianthus salicifolius* var. *obovatus, Styrax ochraceus*). Hay especies en que ocurren flores esporádicas fuera de la época de floración principal (*Byrsonima lucida, Magnolia pallescens, Psychotria berteriana, Renealmia jamaicensis*). Solamente en *Miconia dodecandra* se ha observado una floración contínua durante todo el año. Aún en este caso se puede distinguir una época con mayor floración (septiembre - enero). En las especies *Clusia clusioides, Ocotea leucoxylon* y *Tabebuia vinosa* no se pudo detectar un patrón claro de floración: En *Clusia clusioides*, se observaron dos floraciones, en septiembre (1993 y 1995), de corta duración, pero no hubo floración en 1994. La mayoría de las observaciones de flores de *Ocotea leucoxylon* se realizaron entre octubre y enero, pero las fechas no coinciden entre ellas. La floración de *Tabebuia vinosa*, aunque siempre era esporádica, parece concentrarse entre marzo y junio. En total, aunque en estas especies el patrón rítmico de la floración no está bien claro, se nota también en ellas cierta tendencia a un ritmo anual.

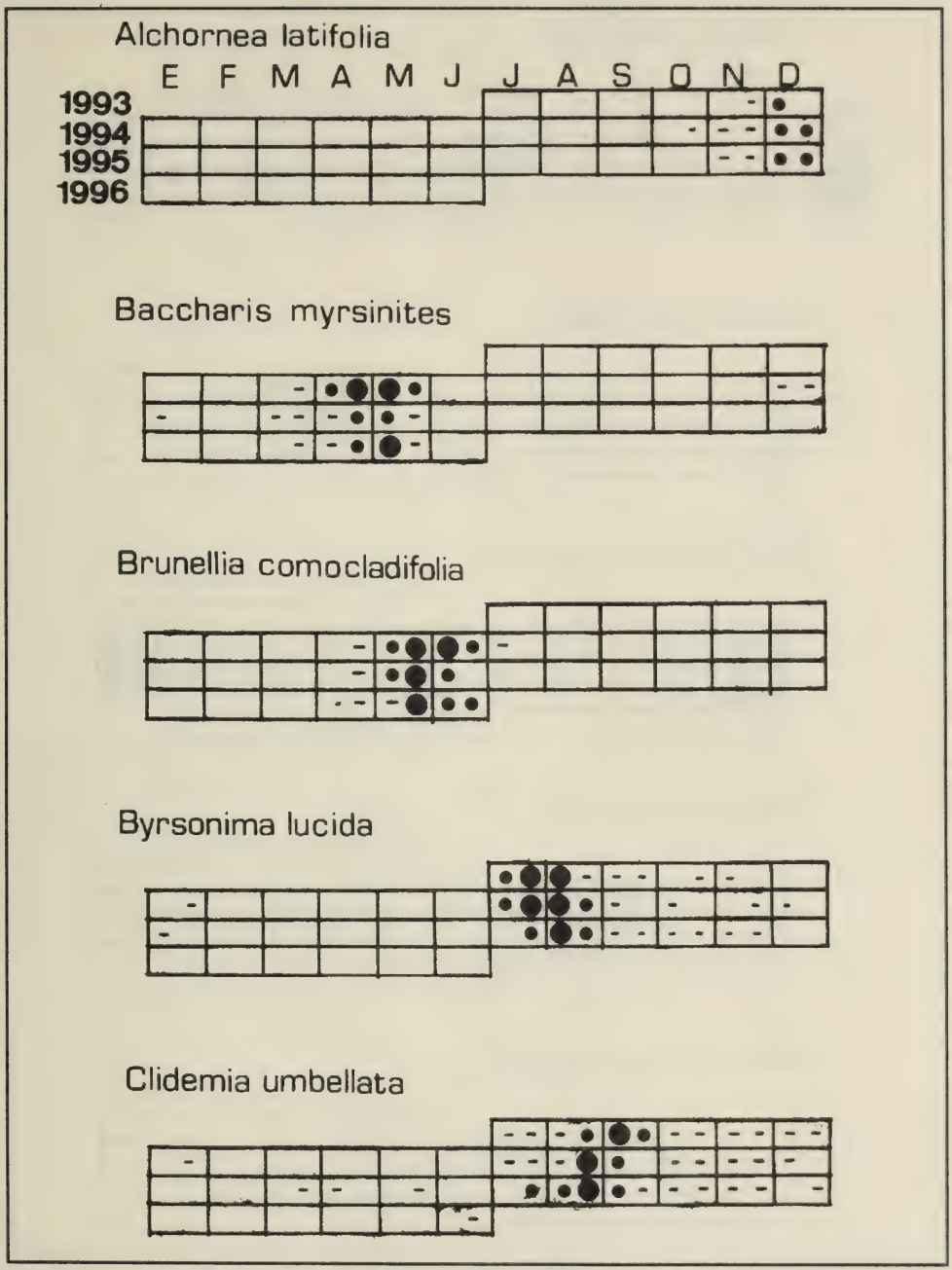
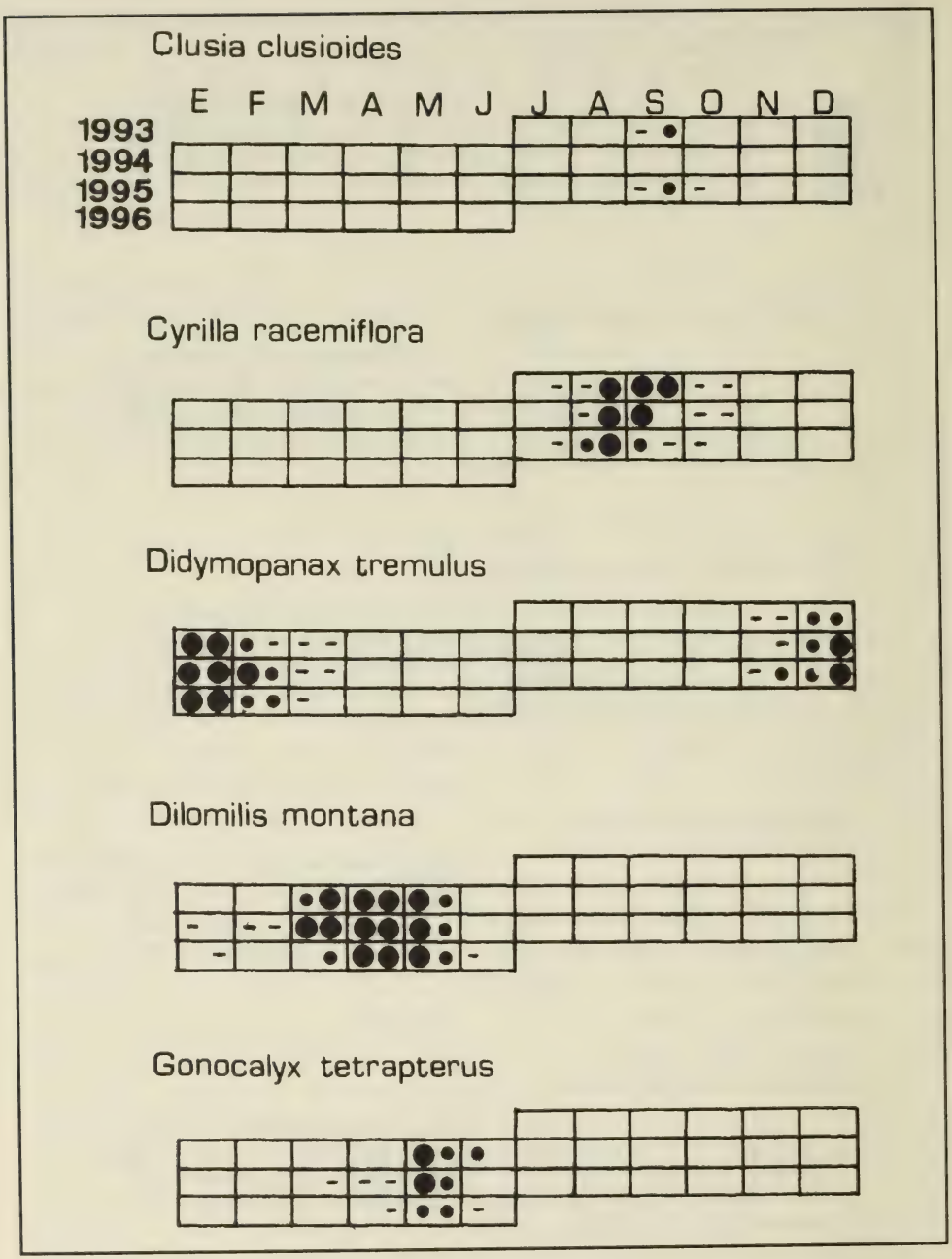


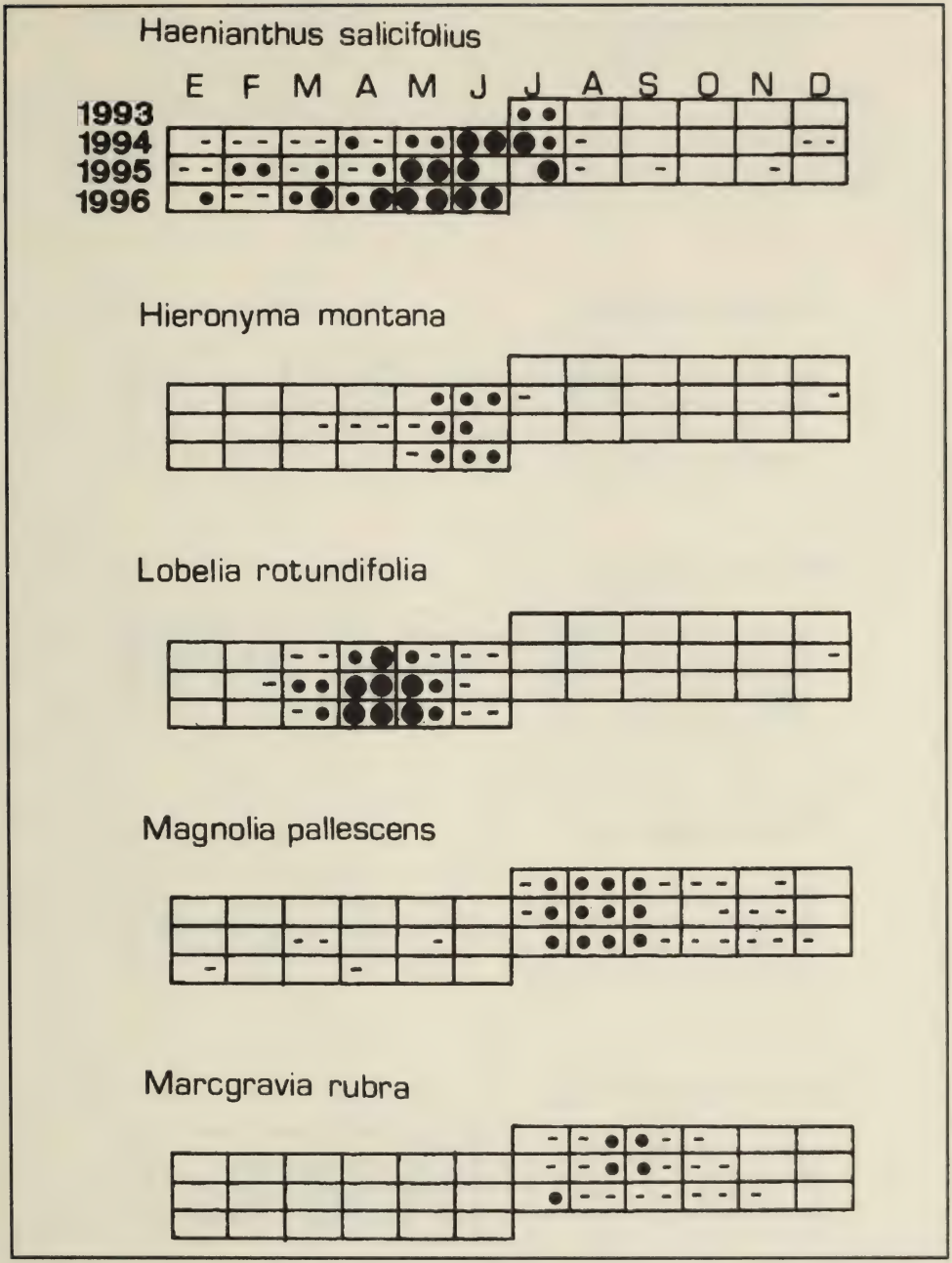
Fig. 1: Ritmo anual de la floración de las distintas especies

Línea entera, arriba: total de las especies estudiadas. Línea interrumpida, abajo: especies de bosques nublados maduros



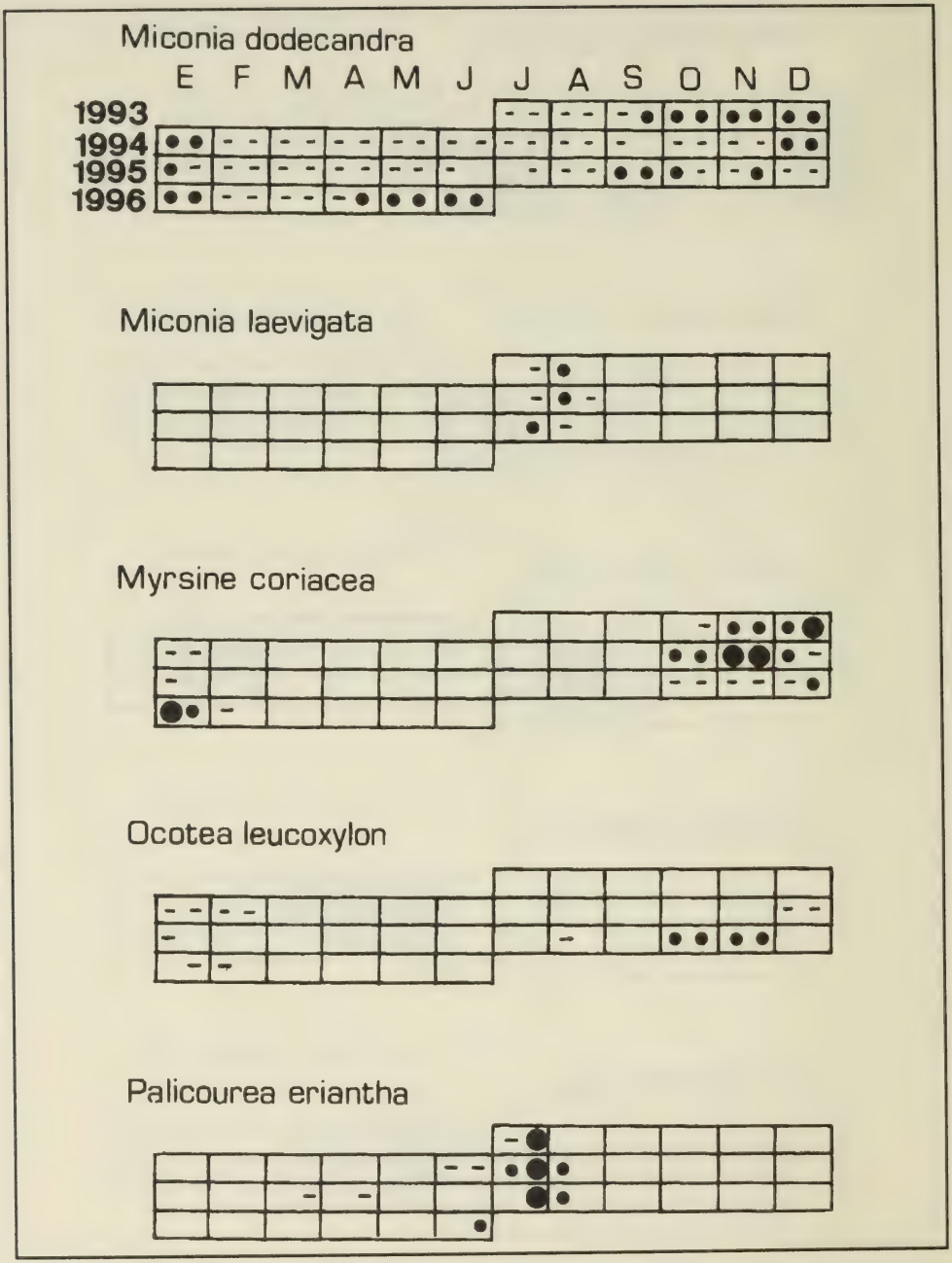
Cont. fig. 1: Ritmo anual de la floración de las distintas especies

Línea entera, arriba: total de las especies estudiadas. Línea interrumpida, abajo: especies de bosques nublados maduros



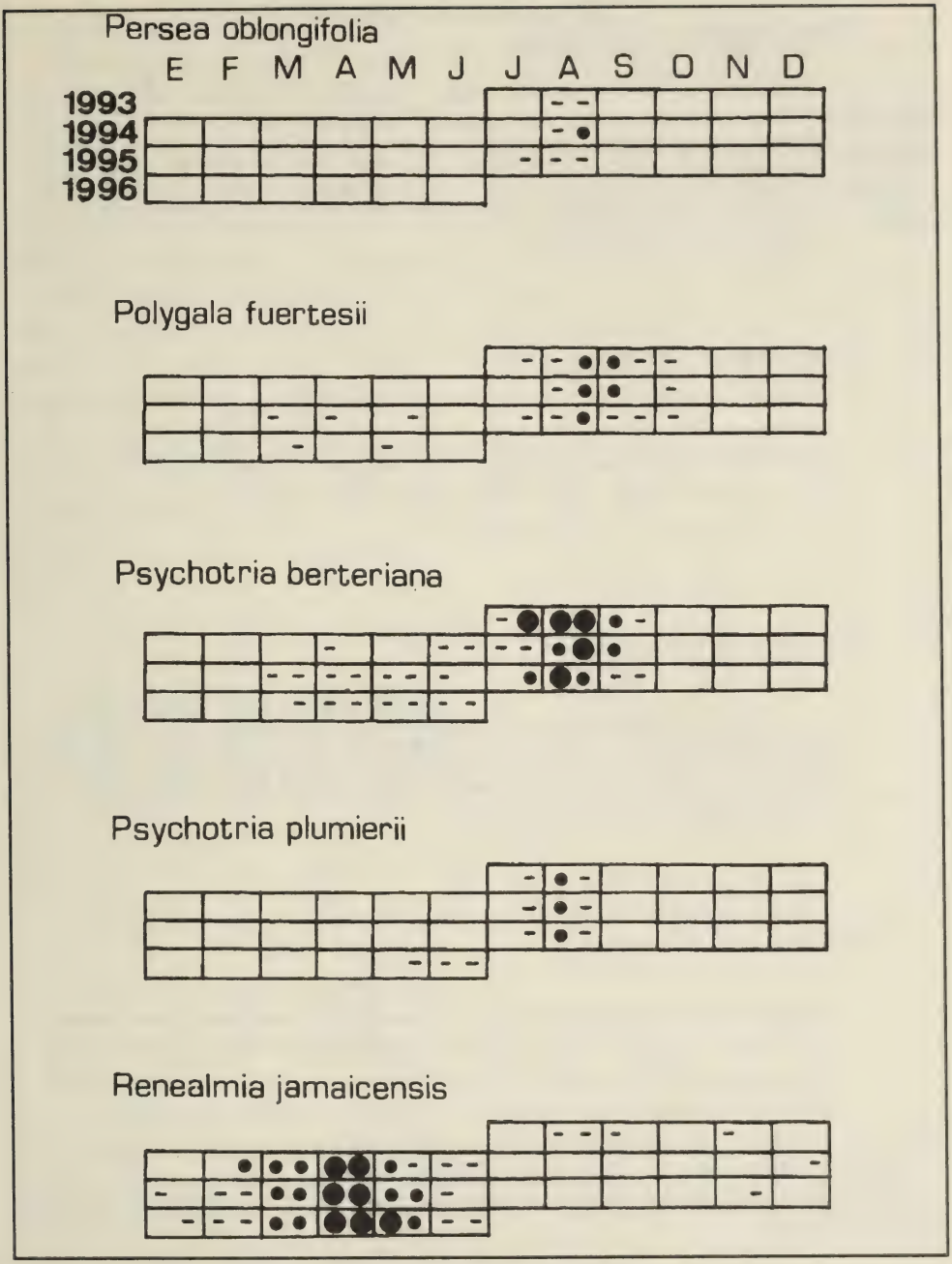
Cont. fig. 1: Ritmo anual de la floración de las distintas especies

Línea entera, arriba: total de las especies estudiadas. Línea interrumpida, abajo: especies de bosques nublados maduros



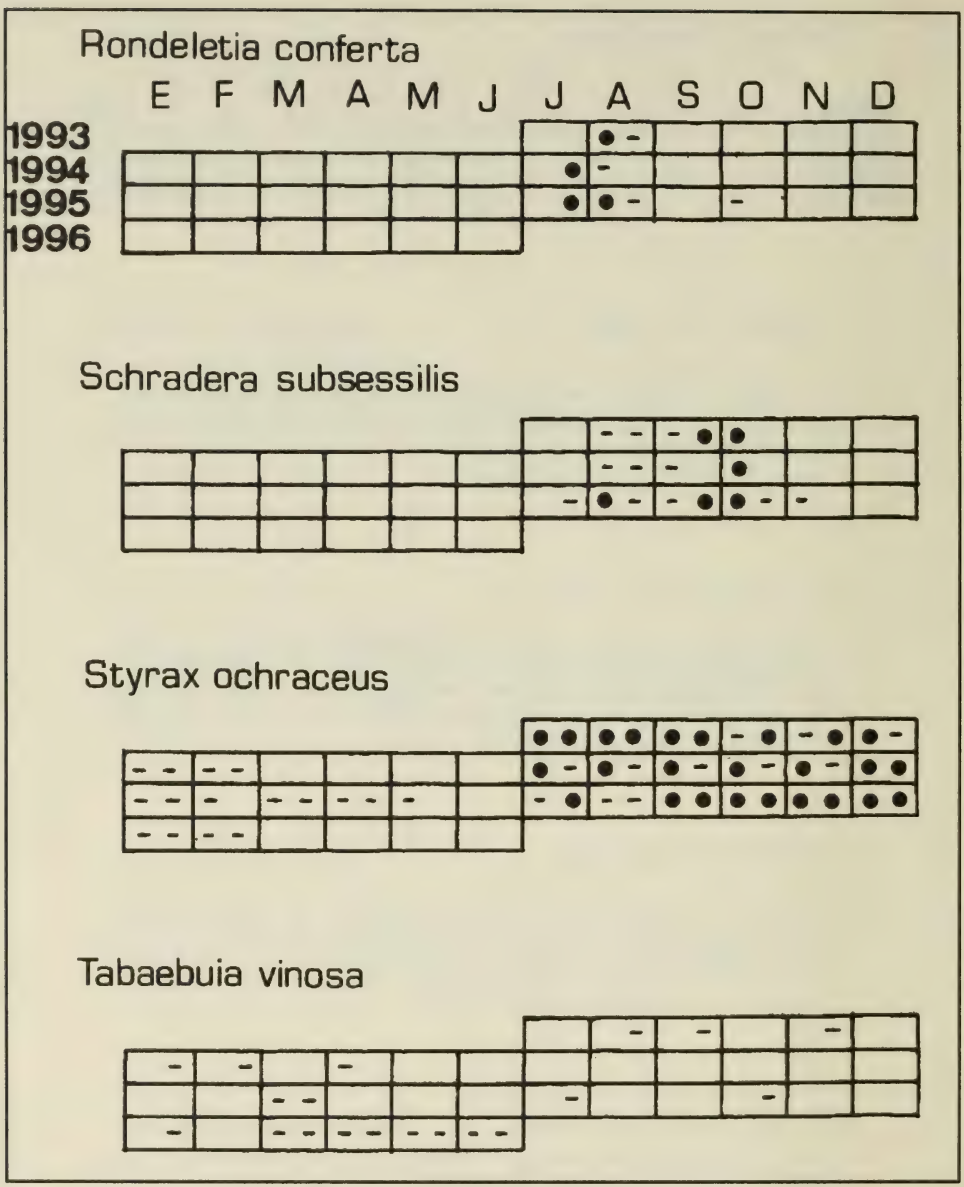
Cont. fig. 1: Ritmo anual de la floración de las distintas especies

Línea entera, arriba: total de las especies estudiadas. Línea interrumpida, abajo: especies de bosques nublados maduros



Cont. fig. 1: Ritmo anual de la floración de las distintas especies

Línea entera, arriba: total de las especies estudiadas. Línea interrumpida, abajo: especies de bosques nublados maduros



Cont. fig. 1: Ritmo anual de la floración de las distintas especies

Línea entera, arriba: total de las especies estudiadas. Línea interrumpida, abajo: especies de bosques nublados maduros

4. 2. Fenología floral del bosque en su conjunto

El comportamiento anual del número total de especies que florecen al mismo tiempo está representado en la fig. 2. No hay época del año sin especies que florecen, pero se observan marcadas diferencias en el transcurso del año. El mínimo de floración se encuentró en febrero, y es en la primera mitad de agosto cuando florece el mayor número de especies. En mayo y en octubre se observan pequeños máximos secundarios y en junio un pequeño mínimo secundario. Este patrón cambia sólo de manera insignificante si se consideran exclusivamente las especies que están presentes en bosques nublados bien conservados, excluyendo las especies de sitios alterados y bosques pioneros. El máximo en la primera mitad de agosto y el pequeño máximo secundario en mayo se mantienen, mientras que el máximo secundario en octubre desaparece, y el mínimo se encuentra en diciembre en vez de en febrero.

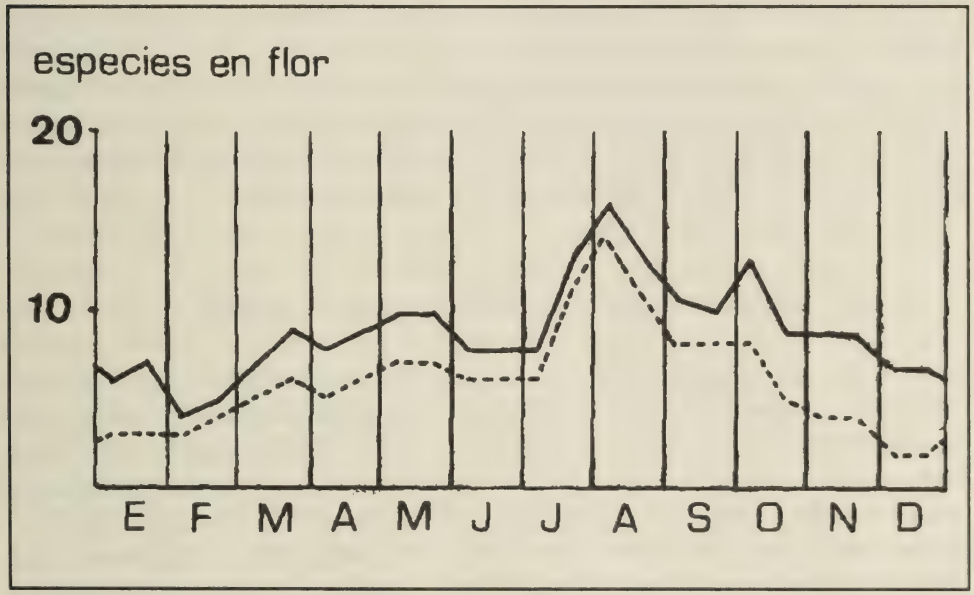


Fig. 2: Evolución anual de la floración.

4. 3. Diferencias interanuales

Las diferencias interanuales de la época de floración son pequeñas, en casi todas las especies, y no hay relaciones claras entre estas diferencias y años más lluviosos/más secos o años más fríos/más calientes. Ni el verano de 1994, que según nuestras observaciones fue relativamente seco en Casabito como en toda la parte norte de República Dominicana, tuvo efectos claramente visibles sobre el inicio y la duración de la floración y sobre su intensidad. En *Styrax ochraceus* hubo flores esporádicas de

marzo a mayo de 1995, lo que no sucedió en los demás años. Es posible, de todos modos, que se trató de un efecto de la poca lluvia y la alta insolación del verano anterior.

4. 4. Diferencias geográficas

La comparación de las observaciones de la floración de las especies *Clidemia umbellata*, *Cyrilla racemiflora* y *Lobelia rotundifolia* en Casabito con algunas observaciones que se realizaron en los alrededores de Loma de la Sal, en la parte nororiental de la Reserva a 1000 - 1100 m sobre el nivel del mar, indican que existen diferencias altitudinales en la fecha de la floración. En este sitio, la floración de las especies mencionadas se inició 1 - 2 meses antes que en Casabito. En *Clidemia* y *Lobelia*, la floración también terminó aproximadamente un mes más temprano, en Loma de la Sal, mientras que en *Cyrilla racemiflora*, no se observó una diferencia clara en cuanto al final de la floración.

Psychotria plumierii fue observada en plena floración a principios de julio de 1994 en la Loma El Bombillo, al noroeste de Loma de la Sal, a una altitud de 1400 m aproximadamente, dos o tres semanas antes de que inició su floración en Casabito. Apenas hay diferencia altitudinal entre los dos sitios. Cabe relacionar la diferencia en la época de floración de *Psychotria* en Casabito y en la Loma El Bombillo con el gradiente este-oeste de las precipitaciones y de la nubosidad.

5. Interpretación, discusión y perspectivas

A diferencia de lo que se reporta de otros sitios en los trópicos húmedos, donde una parte importante de las especies florecen y fructífican de manera continua, o bien muestran ciclos fenológicos no anuales (Medway, 1972; Villamajo & Menéndez, 1988; Newstrom et al., 1994), en la inmensa mayoría de las especies observadas por nosotros se pudo detectar una clara periodicidad anual. Los trabajos citados se refieren a zonas bajas, calientes, o a montañas de altitudes menores. La pronunciada ritmicidad anual que se observa en nuestro caso podría ser un efecto de la altitud, que tiene como consecuencia que las diferencias estacionales de las temperaturas sea más sensibles que en zonas bajas.

Es interesante, en este contexto, el ejemplo de *Cyrilla racemiflora.* Mientras que según Little et al. (1977) esta especie en Puerto Rico florece durante todo el año de forma contínua, Ricart & Vélez (1987) reportan que, también en Puerto Rico, en un bosque muy húmedo montano bajo, *Cyrilla racemiflora* florece de abril a octubre, durante 6 - 7 meses. En Casabito, a mayor altitud, el período de floración de esta especie se reduce a 3 - 4 meses de finales de julio a octubre, según nuestras observaciones, sería interesante realizar estudios sistemáticos de la época de

floración de una sola especie en altitudes diferentes, para conocer mejor estos aspectos.

Con relación a los estudios fenológicos realizados en Costa Rica (Newstrom et al., 1994), Malasia (Medway, 1972), Panamá (Croat, 1969) y Venezuela (Ortíz, 1990; Guevara et al., 1992), hay que tener en cuenta que nuestra área de estudio en República Dominicana se encuentra en una latitud mayor (19 grados norte, aproximadamente) que aquellos países, lo que significa que aquí las diferencias estacionales del fotoperíodo son más pronunciadas; esto puede incidir en la ritmicidad de la floración.

Como en Casabito se trata de un clima siempre húmedo, no es posible relacionar la época con mayor número de especies en flor con una estación seca como en los estudios de Croat (1969), Ortíz (1990) y Guevara et al. (1994), cuando aparentemente la actividad de los polinizadores es mayor. Sin embargo, es interesante que en Casabito la época de mayor floración (julio - agosto) coincide con la época cuando las temperaturas son mayores, la insolación probablemente es relativamente alta, y las precipitaciones son menos abundantes que en los meses anteriores y posteriores, como lo sugieren los datos de las estaciones climatológicas de Jarabacoa y Bonao.

Aunque no se ha realizado un monitoreo sistemático de insectos, aves y murciélagos que visitan las flores y que pueden actuar como polinizadores, es interesante referir algunos datos al respecto. En las flores de *Lobelia rotundifolia* y de *Styrax ochraceus* se han observado con cierta frecuencia visitas de zumbadores. Las épocas de floración de ambas especies son complementarias. Cuando en Casabito no hay flores de Lobelia y hay pocas flores de *Styrax*, de enero hasta principios de marzo, *Lobelia* ya comienza su floración en zonas situadas a altitudes menos elevadas, a pocos kilómetros de distancia. Durante casi todo el año, los zumbadores encuentran por lo menos una de las dos especies en flor, en Casabito y en sus alrededores.

Sería importante realizar observaciones sistemáticas de visitas de flores por aves, insectos y murciélagos, y relacionar los resultados con el comportamiento fenológico de especies de plantas. También sería interesante aclarar de manera sistemática las diferencias en las épocas de floración a lo largo de gradientes altitudinales y horizontales (húmedo - seco). Como se trata de una zona con fuertes desniveles topográficos a poca distancia, que además cuenta con un gradiente este-oeste de las precipitaciones y de la nubosidad, una misma especie podría estar en flor durante una época prolongada, en las diferentes partes de la zona, lo que puede ser importante para polinizadores especializados. Estudios de este tipo no solamente son de interés científico, sino también pueden proporcionar informaciones importantes para fines de conservación.

Literatura Citada

Croat, T. B. 1969. Seasonal flowering behaviour en Central Panama. Ann. Miss.Bot. Gard. 56: 295 - 307.

Frankie, G. W., H. G. Baker & P. A. Opler. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. Journal of Ecology 64: 1049 - 1057.

Guevara, M., Y. Bergeron, R. McNeill & A. Leduc. 1992. Seasonal flowering and fruiting patterns in tropical semiarid vegetation of Northeastern Venezuela. Biotropica 24: 64 - 76.

Jiménez, J. A. 1988. Floral and fruiting phenology of trees in a mangrove forest on the dry pacific coast of Costa Rica. Brenesia 29: 33 - 50.

Little, E. L., F. H. Wadsworth & J. Marrero. 1977. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes, Edificios Universitarios, San Juan, Puerto Rico. 731 pp.

Lora Salcedo, R., J. Czerwenka & E. Bolay. 1983. Diagramas climáticas de República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. 91 pp.

Margalef, R. 1992. Ecología. Edición revisada, edificio Barcelona, España. 192 pp.

Medway, L. 1972. Phenoloy of a tropical rain forest in Malaya. Biol. J. Linn. Soc. 4: 114 - 146.

Newstrom, L. E., G. W. Frankie & H. G. Baker.1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees of La Selva, Costa Rica. Biotropica 26: 141 - 156

Opler, P. A., G. W. Frankie & H. G. Baker .1980. Comparative phenological studies in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. Journal of Ecology 68: 167 - 188

Ortíz, R. 1990. Fenología de árboles de un bosque semidecíduo seco tropical del Estado de Cojedes. Acta Botánica Venezuelica 16: 93 - 116

Ricart, J.L. & R. P. Vélez.1987. Estacionalidad de la floración en un bosque muy húmedo montano bajo de Puerto Rico. Bol. Científico del Sur 14: 5 - 12

Villamajó, D. & L. Menéndez.1988. Fenología de algunas especies importantes en la Sierra del Rosario. In: Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba. Proyecto MAB 1, 1977 - 1987, Montevideo Uruguay: 243 - 260.

Moscosoa 10, 1998, p.p. 179-203

INVENTARIO DE LA VEGETACION Y USO DE LA TIERRA EN LA REPUBLICA DOMINICANA[1]

Luis Tolentino & María Peña

Tolentino, Luis & Peña, María (Departamento de Inventario de Recursos Naturales, Subsecretaría de Recursos Naturales, Secretaría de Estado de Agricultura, Apartado Postal 709-2, Santo Domingo, República Dominicana). Inventario de la Vegetación y Uso de la Tierra en la República Dominicana. Moscosoa 10: 179-203. 1998. Se presentan las informaciones de vegetación natural usando las imágenes de sensores remotos y sistemas de información geográficos. Se separaron y caracterizaron las clases de Bosques, coníferas, latifoliados nublados, húmedos, semihúmedos, secos y de los humedales; las clases de matorral, sabanas, vegetación de agua dulce y las áreas de escasas vegetación o erosionadas. Su distribución espacial se presenta en un mapa a escala 1:500,000 de la República Dominicana.

Palabras clave: Inventario, vegetación, sensores remotos, uso de la tierra, sistemas de información geográficos, imágenes de satélites.

Vegetation and Land Use Inventory of the Dominican Republic: Trough remote sensing. Information about natural vegetation/forest is described using remote sensing images and geographic information system. Forest covers were described and classified in: pine forest, broadleaf cloudy forest, broadleaf humid forest, broadleaf semihumid forest, dry forest, mangrove, wetland woods, scrub, savanna and barelands or non cover areas were separated. These kinds of vegetation are presented on a 1;500,000 map.

Key words: Inventory, vegetation, remote sensing, land use, geographic, information system, satellites images.

I. Introducción

La degradación acelerada de los recursos naturales en la República Dominicana se ha intensificado en los últimos 50 años. En la actualidad, la deforestación y la erosión son considerados problemas críticos para el país. De acuerdo con los principales estudios, inventarios y evaluaciones de los recursos naturales realizados, como OEA (1967), FAO (1973), CRIES (1980) , se estima que de la cobertura

---

[1] Este artículo es un extracto tomado del informe técnico elaborado dentro del proyecto Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales en la República Dominicana (no publicado), donde participaron por el DED: Hannelore y Helmut Bendsen; por el DIRENA: además de los editores, Tomas Montilla y Juan Arthur, en las áreas de interpretación y de campo, Santiago Hernández, Rafael Chestaro, Eusebio Castillo, Fidelina Fernández y Bienvenido Ramírez, en las Areas de Sistemas de Información y Cartografía; por el Jardín Botánico Nacional: Milcíades Mejía y Ricardo García y por DVS: Geraldino Caminero y Dieter Honer.

forestal, a partir de la década de los 60s, el 80% de la vegetación original ha sido seriamente afectada. Los bosques húmedos (coníferas y latifoliados), para 1984, quedaban aproximadamente un 12% de la superficie total del país. (DIRENA,1984). La AID (1981), resalta que los niveles de erosión en las principales cuencas hidrográficas de la República Dominicana promediaba las 244 ton\ha\año, con una mínima de 95 ton/ha/año y una máxima de 305 ton/ha/año.

Después de la segunda mitad de la década de los 80s, han ocurrido cambios notables en la cobertura boscosa y el uso de la tierra que no han sido cuantificado, debido a la falta de información. Los impactos se reflejan en la pérdida de la biodiversidad, desaparición de importantes poblaciones de especies de flora y fauna; alteración de los ciclos hidrológicos, aumento de plagas y enfermedades, déficit en algunos renglones de la producción agropecuaria, etc.

Partiendo de esta realidad, el Departamento de Inventario de los Recursos Naturales (DIRENA) de la Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales de la Secretaría de Estado de Agricultura inició, en Enero del 1993, el proyecto Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales en la República Dominicana. La finalidad del mismo fue la actualización de las informaciones de vegetación, mediante el uso de técnicas de teledetección (imágenes de satélites y fotografías áreas), así como la creación de una base de datos georeferenciada que sirva de herramienta para la formulación de planes de manejo y protección de los recursos naturales renovables de la República Dominicana.

Este estudio se enmarcó dentro del Programa de Conservación Ambiental financiado por la Asociación Suiza para la Cooperación Internacional (HELVETAS) y con la asesoría Técnica del Servicio Alemán de Cooperación Social y Técnica (DED), del cual ofrecemos un extracto de los resultados obtenidos en el área de la vegetación natural.

Los primeros intentos de descripción de la vegetación natural de la República Dominicana ocurrieron a partir de este siglo con los trabajos realizados por Woodward (1909) citado en Martínez, E (1990), Durland (1922), Ciferri (1936), y Chardón (1939) de gran esfuerzo y valor considerando las grandes limitaciones de transporte e infraestructura viales, así como de la poca disponibilidad de información en esa primera mitad del siglo XX.

A partir de la década de los 50s empezaron los levantamientos de la vegetación con técnica más avanzadas (fotografías aéreas, imágenes de satélites, sistemas computacionales). La OEA (1967) fue el precursor en este período con un reconocimiento y evaluación de los recursos naturales de la República Dominicana, usando fotografías aéreas pancromáticas a escala 1:60,000 tomadas en 1958-59; igualmente establecieron las zonas de vida como áreas potenciales de los tipos de vegetación, basados en la metodología de Holdridge (1947).

En los años 1966-1968, la OEA sobrevoló el territorio nacional y tomaron fotografías pancromáticas a escala 1:20,000. Posteriormente, con estas fotos se delinearon e inventariaron los tipos de vegetación, localizados principalmente en los macizos montañosos (FAO,1973).

En el período 1975 y 1979, CRIES (1980) realizó un levantamiento del uso de la tierra, mediante la interpretación digital de imágenes del satélite Landsat MSS, usadas por primera vez en la República Dominicana. También se adoptó el uso de computadoras y el primer Sistema de Información Geográfica (CRIES versión 6.1 y 6.2) para la resolución, almacenamiento y evaluación de las informaciones sobre los recursos naturales.

DIRENA (1984) preparó un mapa del uso de la tierra basado en la interpretación de fotografías aéreas pancromáticas a escala 1:40,000 y posteriormente esta información fue almacenada en un banco de datos computarizados con el apoyo de los sistemas de información geográfica, así como otra serie de informaciones temáticas del país, que son ofrecidas a diferentes usuarios hasta la fecha.

El alto costo para la adquisición de imágenes de satélite o toma de fotografías aéreas, han impedido realizar otros estudios de uso de la tierra y tipos de vegetación en el ámbito nacional, mediante el empleo de estas técnicas. Algunas instituciones dominicanas han realizado proyectos regionales o locales con financiamiento de agencias internacionales, como por ejemplo en el Parque Nacional de Los Haitises (DNP/AECI, 1988); el inventario de los Bosques de la región Suroeste del país (INDESUR/GTZ,1992). Asímismo para 1992, el Plan Sierra tomó fotografías aéreas a escala 1:20,000 del área de San José de las Matas, en la cordillera Central, como base en el inventario forestal de la región.

En 1994, se realizó en el Parque Nacional del Este una evaluación ecológica rápida (EER) donde se emplearon imágenes de satélite Landsat TM de 1988 a escalas 1:24,000 y 1:50,000, así como fotografías aéreas infrarrojas a colores, escala 1:24,000. (TNC,1997). Otros estudios realizados fueron los de las Sierras de Bahoruco y Neiba por el Departamento de Vida Silvestre SEA/DVS (1994 y 1995) donde se emplearon imágenes de satélites para la identificación y descripción de los tipos de vegetación existentes en estas regiones.

Aunque en este segundo período sólo se enfocó los estudios que usaron la técnica de sensores remotos como base para definición de los tipos de vegetación, plataforma esencial de nuestra metodología, se han realizado otros intentos de descripción de la misma mediante investigaciones y observaciones de la flora nativa, la gran mayoría en áreas relativamente pequeñas. De estos, destacamos el realizado por SEA/DVS (1990) y Hager y Zanoni (1993), por su amplitud a nivel nacional, quienes elaboraron una nueva clasificación de la vegetación, en las cuales toman principalmente en cuenta su estructura y composición.

II. Descripción general del área

La República Dominicana se encuentra localizada en la región del Caribe del Continente Americano; ocupa el segundo lugar en extensión de las Antillas, sólo superada por Cuba. Tiene como límite al Norte el Océano Atlántico; al Este el Canal de la Mona, que la separa de Puerto Rico; al Sur el Mar Caribe y al Oeste la hermana República de Haití, con quien comparte la isla. (De la Fuente, 1976).

El territorio nacional ocupa un área de 48,224.91 Km.^{2}, comprendida entre las coordenadas 17°30'00" - 20°00'00" Latitud Norte y 68°00'00" - 72°00'00" Longitud Oeste. Esta compuesto por 29 Provincias y un Distrito Nacional, donde está ubicada la ciudad de Santo Domingo, Capital de la República. Presenta una gran variabilidad fisiográfica compuesta por una serie de cadenas de montañas, siendo la principal la cordillera Central, donde se ubica el punto más alto de la región del Caribe, el Pico Duarte, con altura de 3,087 msnm.; además de extensas áreas de relieve plano, intercaladas entre los sistemas montañosos, así como varias llanuras tanto al Norte, Sur y Este del país.

La gran variabilidad orográfica y climática origina una gran diversidad de ecosistemas, la mayoría representados en el sistema nacional de áreas protegidas, principalmente en los Parques Nacionales Los Haitises, del Este, Jaragua, Sierra de Baoruco, Hoya Enriquillo, Montecristi, Armando Bermúdez, José del Carmen Ramírez y Valle Nuevo; además de las reservas científicas Ebano Verde, Villa Elisa, Isabel de Torres, Isabela, Diego de Ocampo, Quita Espuela y Lagunas Redonda y Limón.

III. Materiales y métodos

Materiales

Imágenes impresas Landsat TM a escala 1:100,000 y 1:250,000 del año 1989, con composición a color de las bandas espectrales 4-5-3, correspondientes a los colores rojo, verde y azul (R-G-B).

- 4 imágenes Landsat TM en formato digital de los años 1988, 1992 y 1996.
- Fotografías aéreas en blanco y negro, escala 1:40,000 de 1983-84 de todo el país.
- Hojas topográficas (124) a escala 1:50,000 que cubren todo el país, de los años 1966-67 y algunas hojas actualizadas de las ediciones recientes del Instituto Cartográfico Militar (ICM), 1988-1996.
- Sistema de Información Geográfico ARC/INFO versión 3.42 y 3.5.
- Software para el procesamiento digital de imágenes Erdas Imagine 8.2.
- Geoposicionador satelitário (GPS) Magellan 5000 y un altímetro.

- Computadora Pentium 90 Mhz / 56 MB RAM / 9 Gigabytes.
- Computadora 486 a 60 MB.
- Mesa digitalizadora CalComp.
- Plotter Hewlett Packard Design Jet 650C.

Metodología

Las diferentes zonas de vegetación a nivel nacional fueron identificadas a grandes rasgos, mediante la interpretación digital de las imágenes de satélite Landsat TM de los años 1988, regiones Este, Nordeste y Central, y 1992-1996, regiones Suroeste y Noroeste. Estas imágenes fueron rectificadas mediante el establecimiento de puntos de control, empleando la función cuadrática y el método del vecino más cercano. Para la interpretación se usó la combinación de las bandas espectrales 4 (infrarrojo cercano), 5 (infrarrojo mediano), y 3 (espectro visible), lo que permite una mejor discriminación de la cobertura boscosa. Todas estas aplicaciones fueron realizadas con el software Erdas Imagine 8.2. (ERDAS, 1995)

La interpretación visual/manual se hizo con el objetivo de complementar las informaciones obtenidas mediante la clasificación digital. Las fotografías aéreas blanco y negro del proyecto Manejo de los Recursos Naturales (MARENA), a escala 1:40,000 de los años 1983-84, aunque no son recientes sirvieron de apoyo para discriminar algunos tipos de cobertura y para identificar las vías de acceso a los puntos de muestreo.

Los tipos de vegetación se delimitaron conforme a su estructura o fisionomía, identificables en las imágenes y fotografías aéreas en base a color, tono, textura, y valores espectrales o grados de reflexión en imágenes digitales. Para esto se revisaron algunos autores tales como Kuchler & Zonneveld (1988), UNESCO (1973), Fosberg (1961), estos dos últimos citados en CEOTMA (1991), que tratan sobre la clasificación de la vegetación haciendo énfasis en la estructuración y en los aspectos fisionómicos de la vegetación. Posteriormente, la descripción fue complementada con aspectos florísticos, ambientales u otro elemento fisionómico en la realización de los muestreos de campo.

Todas las áreas muestreadas, alrededor de 250 puntos, fueron localizadas en el terreno utilizando un geo-posicionador (GPS), que proporciona la posición geográfica en coordenadas UTM (Unidad Transversa de Mercator). Los registros del GPS fueron procesados en la oficina y sirvieron de base para el análisis de la información levantada en el campo y la interpretación digital. Para complementar esta información se incluyeron los valores de altura sobre el nivel medio del mar en cada punto, medidos con un Altímetro.

En estos viajes de campo, que contaron con la participación de técnicos del Departamento de Vida Silvestre y el Jardín Botánico Nacional, realizaron levantamientos de cada unidad de vegetación. Se tomó en cuenta su cobertura, composición florística, estratos, altura, densidad por estrato, abundancia y distribución relativa de cada especie vegetal encontrada en una superficie de forma circular con 300 m de diámetro. Para cada parcela de muestreo se tomaron otros parámetros que influencian los niveles de reflexión de cada unidad en la imagen de satélite, como las características físicas del suelo y del substrato, la inclinación y orientación de la pendiente, drenaje, los niveles de erosión y evidencias de actividades humanas.

Dichas informaciones fueron registradas en un formulario previamente diseñado, que contiene además de los datos de ubicación geográfica, altura sobre el nivel del mar, hoja topográfica, imagen, foto aérea, coordenadas e investigadores, entre otras. Todas estas informaciones están almacenadas en una base de datos (Dbase IV), disponibles en el DIRENA para consulta.

Finalmente se procedió a la clasificación digital supervisada de las unidades de vegetación identificadas en base a los criterios definidos anteriormente. El área mínima de muestreo fue de 25m x 25m (tamaño de pixel).

Conjuntamente con las tareas de interpretación de las imágenes se digitalizaron los mapas, que sirvieron de base para la interpretación visual y la presentación del mapa final, tomados de las hojas topográficas a escala 1:50,000, a nivel nacional. Las variables cartografiadas incluyen: Líneas de comunicación (carreteras y caminos), drenaje superficial (ríos, arroyos y cañadas), construcciones, zonas pobladas y urbanizadas, referencias de valores altitudinales, límites fronterizos y provinciales; además de las curvas de nivel índice (de base 100) en áreas montañosas y cada 20 metros en relieve plano.

Esas informaciones se relacionaron con las unidades de vegetación identificadas, para producir un mapa de uso y cobertura de la tierra a nivel nacional, referenciado con características físicas de fácil ubicación y que se presenta a escala 1:500,000. (Mapa anexo).

IV. Resultados

La vegetación natural, que incluye bosques, matorrales, sabanas, vegetación de agua dulce y áreas con escasa vegetación, ocupa aproximadamente el 44.75% del área total de la República Dominicana; mientras que el restante 55.25% lo ocupan las áreas agropecuarias y otros tipos de coberturas, tal como se observa en el cuadro 1 sobre la distribución de las unidades de vegetación y otras coberturas.

Cuadro 1
Distribución de las Unidades de Vegetación y su extensión

Categorías	Area (km^2)	% Categoría	% Total
Bosque Conífera	3,025.45	22.80	6.27
Bosque Conífera Denso	1,946.35	14.67	4.04
Bosque Conífera Abierto	1,079.10	8.13	2.24
Bosque Latifoliado	6,306.27	47.54	13.08
Bosque Latifoliado Nublado	1,104.87	8.33	2.29
Bosque Latifoliado Húmedo	3,151.88	23.76	6.54
Bosque Latifoliado Semihúmedo	2,049.52	15.45	4.25
Bosque Seco	**3,677.39**	**27.72**	**7.63**
Bosque de Humedales	**256.95**	**1.94**	**0.53**
Bosque Humedales Salobres Temporalmente Inundados	19.60	0.15	0.04
Bosque Humedales Salobres Permanentemente Inundados	192.55	1.45	0.40
Bosque Humedales de Agua Dulce	44.80	0.34	0.09
Subtotal de Bosques	**13,266.68**	**100.00**	**27.52**
Matorrales			
Matorral Latifoliado	3,033.28	44.54	6.29
Matorral Seco	3,723.79	54.68	7.72
Matorral de Humedales Salobres	53.10	0.78	0.11
Subtotal de Matorrales	**6,810.17**	**100.00**	**14.12**
Sabana			
Sabana de Humedales Salobres	93.28	51.06	0.19
Sabana de Humedales de Agua Dulce	19.79	10.83	0.04
Sabana de Pajón	69.61	38.10	0.14
Subtotal de Sabanas	**182.68**	**100.00**	**0.38**

Categorías	Area (km^2)	% Categoría	% Total
Vegetación de Agua Dulce (Eneal)	**17.47**		**0.04**
Escasa Vegetación y/o Areas Erosionadas	**1,306.40**		**2.71**
Areas Agropecuarias y otros tipos de cobertura	**26,642.09**		**55.25**
TOTAL	**48,224.91**		**100.00**

Bosques

Tal como se puede observar en el cuadro anterior, las comunidades naturales definidas como bosques, que incluyen las coníferas densas y abiertas, los manglares, los bosques nublados, húmedos, semihúmedos y secos, ocupan la mayor superficie con 13,266.68 km^2, lo que representa el 27.52% del área total del país (Fig. 1).

En esta categoría predominan especies de árboles con alturas mayores de 5 metros y densidad del dosel superior variable de denso (60 - 100%) a abierto (40 - 60%), y se distribuye en 4 clases de bosques:

1. Bosque de conífera, que se distribuye en conífera denso y conífera abierto.
2. Bosque latifoliado, que se subdivide en latifoliado nublado, latifoliado húmedo y latifoliado semihúmedo.
3. Bosque seco.
4. Bosque de humedales, èstos incluyen bosque de humedales salobres o manglares temporalmente inundados y permanentemente inundados, y bosque de humedales de agua dulce (Dragales).

Las descripciones de las especies de esta unidad, así como del resto de las comunidades naturales provienen del banco de datos de muestreos, la cual fue comparada con la lista de especie descrita por Liogier (1974) y posteriormente revisadas y actualizadas por técnicos del Jardín Botánico Nacional "Dr. Rafael Ma. Moscoso Puello".

Bosques de Conífera Denso y Abierto

En el Bosque de Conífera se agrupan las áreas con dominancia de pino, en forma pura o mezclada con especies de hojas anchas (Bosque Mixto). De acuerdo a su densidad y estructura se clasifican en: Bosque conífera denso, cuando su densidad es mayor de 60% y Bosque de conífera ralo o abierto cuando la densidad del dosel

superior es de 40 a 60%. El bosque de pino cubre una superficie de 3,025.45 km^2 (6.27% del país y 22.80% del área boscosa), que se distribuyen en 1,946.35 km^2 (4.04% del territorio) para el bosque conífero denso y 1,079.10 km^2 (2.24% del país) para el bosque de conífera abierto.

Los bosques de pino se encuentran a elevaciones entre los 800 y 3085 metros, con pluviometría superior a los 1000 mm anuales y temperatura variable de 0 a 27°C. La composición de los estratos arbustivos y herbáceos varían dependiendo del sustrato; la humedad del lugar y su localización.

Las principales poblaciones de pinos, como se puede observar en el mapa anexo, se localizan en la Cordillera Central, la Sierra de Bahoruco y la vertiente norte de la Sierra de Neiba. La porción mas extensa del bosque de pino denso se encuentra en la Cordillera Central, en alturas por encima de los 2,000 msnm, en las zonas de Valle Nuevo, en los alrededores de Constanza y el Pico Duarte. La densidad de los pinares va disminuyendo a medida que se desciende hacia la parte media de la Cordillera Central, principalmente en las vertientes Sur y Suroeste, y en las proximidades a la frontera con Haití, donde cada vez son más abiertos. En la región Suroeste, la distribución de pino denso se enmarca en la parte alta de la Sierra de Bahoruco, limitando con las unidades de bosques latifoliados nublado, húmedo y semihúmedo; y en algunos lugares, hacia el norte y el este, con el bosque seco y matorral seco respectivamente.

También se encuentran poblaciones de pino abierto a lo largo de la Sierra de Neiba, en Las Lagunas, entre Hondo Valle y Elías Piña, próximo a la frontera con Haití y en la Loma Calimete en las cercanías de Polo, Barahona, extremo oriental de la Sierra de Bahoruco.

Tanto en el bosque de conífera denso como abierto, el *Pinus occidentalis* o pino criollo, es la especie que domina el estrato arbóreo; en los estratos arbustivos 1 y 2 se encuentran otras especies como: *Garrya fadyenii*, *Rubus* sp., *Eupatorium illitium.*, *Ilex tuerckheimii*, *Fuchsia* sp., *Ambrosia* sp., y *Senecio picardae*; y en el estrato herbáceo *Pilea* sp., *Verbascum thapsus*, *Ranunculus* sp., *Agave brevispina*, *Andropogon* sp. y *Danthonia domingensis*. En algunas áreas de esta unidad, con frecuencia escasa, se encuentran en el estrato arbóreo *Brunelia comocladifolia*, *Didymopanax tremulus* y *Ocotea* sp. Un caso excepcional se da en la caseta 1 de la Dirección Nacional de Parques, en la sierra de Bahoruco, donde algunas especies comunes propios del bosque seco se pueden encontrar limitando con las coníferas.

También se incluyen en esta unidad, porciones de pinos en forma de manchas densas, en zonas de elevaciones moderadas a bajas (200 - 700 msnm), como son la vertiente Norte de la Cordillera Central, en las proximidades de las lomas Ortega y Guaiguí; al Sur y Sureste de la ciudad de La Vega, en la loma La Peguera; al nordeste de la ciudad de Bonao y en las lomas Los Pinos y Caribe, al Noroeste de Bonao y en

las inmediaciones de la Cumbre y al Norte de Villa Altagracia, en la loma Novillero. La mayor parte de estas zonas corresponden a plantaciones y/o zonas reforestadas, donde predomina el *Pinus caribaea* y también se pueden encontrar numerosas especies de hojas anchas, fruto de la regeneración natural de las especies existentes antes de los procesos de deforestación para explotación maderera.

Bosque Latifoliado

La categoría de bosque latifoliado comprende las comunidades vegetales donde predomina la mezcla de especies de hojas anchas, desde semihúmedos (en transición) hasta nublados. Se presentan en zonas con precipitaciones anuales promedio de 900 a 2000 mm, pudiendo alcanzar los 4000 mm por año. El bosque latifoliado se clasifica en tres tipos:

a) Bosque Latifoliado Nublado

El bosque latifoliado nublado es un bosque de montañas, en zonas de 600 a 2300 msnm, con pluviometría de 1,700 a 4,000 mm. y temperatura de 20 a 25°C. Su nombre se debe a su posición en áreas de exposición a los vientos, donde ocurre un proceso de condensación del vapor de agua y formación de nubes gran parte del año. Se localiza en las cordilleras Central y Septentrional y en las Sierras de Bahoruco y Neiba, ocupando una superficie de 1,104.87 Km^2; representan el 8.33% de los bosques y el 2.29% del territorio nacional.

En la Cordillera Central el bosque nublado forma un gran arco, que parte de las vertientes orientales de Valle Nuevo, loma La Chorreosa, Monte Frío, El Pichón, Monteada Nueva y algunos reductos en Loma Prieta, donde las vertientes norte drenan hacia el río Tireo o Blanco. A ambas márgenes del río Tireo las actividades agrícolas de subsistencia interrumpen la continuidad de los bosques nublado y latifoliado húmedo. La mejor muestra del bosque nublado se presenta en las lomas La Calentura y Masipedrito. En la loma Jimita se encuentran pequeñas áreas de bosque nublado, que limitan con las actividades, cada vez más intensas, de agricultura de subsistencia y el cultivo de café Caturra (sin sombra), en zonas de pendientes superiores al 40%. En la vertiente noroeste de la Cordillera Central, esta unidad se presenta en el sistema Casabito-Loma Golondrina, Sierra Atravesada, loma Los Bañaderos y el pico El Gallo, finalizando en la loma Nalga de Maco. Una muestra especial se encuentra en la loma Valvacoa (vertiente sur de la Cordillera Central) al norte de la ciudad de Baní, bordeada por actividades agropecuarias de subsistencia.

En la Cordillera Septentrional el bosque nublado se localiza en la cima de la Loma Quita Espuela, limitando con el bosque húmedo y agricultura de subsistencia y pastos.

En la Sierra de Neiba se presenta el área más extensa y de mayor altitud del bosque nublado en las Antillas, a 2,000 msnm. En la sierra de Bahoruco se presenta

en los flancos norte y sur, limitando con los bosques de pino denso. En algunos casos estas unidades se confunden o parecen estar asociadas; ya que se desarrollan en condiciones ecológicas similares.

El estrato arbóreo tiene una densidad mayor de 80% y las especies dominantes varían según el lugar en que aparecen, encontrándose principalmente *Didymopanax tremulus*, *Brunellia comocladifolia, Garrya fadyenii, Oreopanax capitatus, Podocarpus aristulatus, Cocothrinax* spp, *Magnolia pallescens, Magnolia hamori, Clusia clusioides, Prestoea montana, Haenianthus salicifolius, Cecropia peltata, Cyrila racemiflora, Trema micrantha, Tabebuia berterii* y *Ocotea* sp. Numerosas especies epífitas/lianas aparecen asociadas a este estrato.

El estrato arbustivo, generalmente, esta compuesto por *Weinmannia pinnata, Garrya fadyenii, Guettarda ocoana* y *Ditta maestrensis*, entre otras. Escasamente aparecen *Pimenta hispaniolensis* y *Tabebuia berterii*.

En el estrato herbáceo son abundantes *Gesneria cuneifolia, Blechum sp., Pilea sp., Uncinia hamata* y *Prescotia stachyoides*. Presentes: *Prestoea montana, Lasianthus lanceolatus*. Escasas en este estrato son: *Phytolacca rivinoides, Peperomia* sp. y otras.

b) Bosque Latifoliado Húmedo

El bosque latifoliado húmedo se presenta en todos los sistemas montañosos del país, en algunos lugares con características especiales como en Los Haitises. Es un bosque generalmente perennifolio o siempre verde, se encuentra en elevaciones entre 500 y 1,500 msnm y en algunas ocasiones hasta los 1,800 metros, con un rango pluviométrico de 1,500 a 2,000 mm y su temperatura varía entre 20 a 25°C. Esta unidad ocupa un área de 3,151.88 km^2 (23.76% de los bosques), equivalentes al 6.54 % del territorio nacional. Su distribución es influenciada por el relieve, la exposición y las condiciones edáficas. Se le encuentra en áreas circundantes de los bosques nublados de Casabito, las lomas La Sal y El Col, dentro de la Reserva Científica Ebano Verde. No muy extensas, pero numerosas áreas se presentan a lo largo de la vertiente norte de la Cordillera Central, desde Loma de Cabrera hasta Río Limpio y en la parte baja de la Loma Nalga de Maco, extendiéndose hasta las cuencas altas y medias de los ríos Guayubín, Mao, Amina, Inoa, Bao, Guanajuma y alto Yaque del Norte, en forma discontinua y en ocasiones mezclados con pinares y cafetales.

Otras áreas de bosque latifoliado húmedo se encuentran en la loma La Humeadora, extendiéndose hacia el oeste próximo a la Cumbre de Bonao, donde nacen los ríos Mahomita y Haina. En el Este de la vertiente Sur de la Cordillera Central, aparecen pequeñas áreas, que van desde el Sur del embalse de Valdesia hasta San José de Ocoa y Padre Las Casas. En la Cordillera Septentrional, su mayor expresión se presenta en las lomas Quita Espuela y Guaconejo, una de las zonas con menor impacto tanto humano como natural; en las lomas Diego de Ocampo, la Lomota, Isabel de Torres

y el Chorro; y en superficies menores al Norte de las ciudades de Moca y Salcedo, zona kársticas, donde nacen los principales afluentes de los ríos Boba, Veragua y Jamao. Pequeños reductos de esta unidad se encuentra en la vertiente Sur y la parte oriental de la sierra de Neiba. Igualmente en la Cordillera Oriental, así como en las estribaciones de las Sierras de Bahoruco y Martín García.

El estrato arbóreo tiene densidad mayor de 60% y las especies dominantes son: *Ocotea* sp., *Clusia rosea, Prunus myrtifolia, Oxandra laurifolia, Oreopanax capitatus, Sloanea berteriana, Tabebuia berterii, Cyrilla racemiflora, Calyptromona plumeria, Cyathea arborea, Exothea paniculata, Miconia dodecandra, Ottoschulzia domingensis* y *Mora abbottii*. El estrato arbustivo incluye: *Cyathea arborea* y *Mora abbottii*; y en el estrato herbáceo *Adiantum tenerum, Pharus parvifolius, Pharus latifolius, Gesneria* sp., *Adiantum pyramidale* y *Psychotria uliginosa.*

El Bosque Pluvial fue inicialmente incluido en la leyenda como uno de los tipos de bosque latifoliado, pero debido a las condiciones tan particulares de altitud, pendiente, exposición a los vientos, pluviometría, etc., donde se desarrolla, su cobertura en superficie suele ser pequeña, por lo que no fue posible su delimitación a la escala de este estudio y se incluye dentro del bosque latifoliado húmedo. Las principales especies encontradas en esta unidad de bosque son: *Cyrilla racemiflora, Mora abbottii, Sloanea berteriana, Ormosia krugii, Calyptromona dulcis, Buchenavia capitata, Cyathea arborea, Palicourea* sp., *Prestoea montana, Lasianthus lanceolatus, Scleria metaleuca, Elaphoglosum crinitum* y *Vriesea* sp.

c) Bosque Latifoliado Semihúmedo

Los bosques latifoliados semihúmedos están ubicados en las faldas de las cordilleras o en áreas costeras, delimitando en ocasiones con el bosque seco en su límite inferior y con el bosque húmedo en la parte superior. Se desarrollan sobre rocas calcáreas o pequeñas colinas de las llanuras Sur y Este del país, con altitudes de 0 a 900 msnm, pluviometría entre 1,000 y 1,800 mm y temperatura entre 21 a 26°C. Estos bosques ocupan un área de 2,049.52 km^2, lo que representa el 15.45% de la cobertura de bosques y el 4.25% del territorio nacional; básicamente esta unidad se ubica en tres zonas importantes del país:

En la región Este, cubre prácticamente el Parque Nacional del Este, casi en su totalidad la parte occidental de la Isla Saona y el Noreste de San Rafael del Yuma, en las inmediaciones de Bávaro. Otras áreas se encuentran en Loma Vieja y loma Los Copeyes al Noroeste de la ciudad de Higuey.

En la región Suroeste, en el procurrente de Barahona, próximo a la ciudad del mismo nombre, incluyendo parte de la costa, hasta la Sierra de Bahoruco, próximo a la comunidad de Polo, en los alrededores de Enriquillo, al sur de la ciudad de Oviedo y el Parque Nacional Jaragua, bordeado por el bosque seco. En la vertiente

sur de la Sierra de Bahoruco teniendo como límite superior los bosques latifoliado húmedo y pinares abiertos y, en su límite inferior, los bosques seco y latifoliado húmedo. En la loma Yaya, entre la ciudad de San Juan de la Maguana y Vallejuelo y en el Cercado también se encuentra un área de esta unidad boscosa. En la sierra de Neiba, en las inmediaciones del Pino del Edén, también se observan manchas de este tipo de vegetación.

En la Cordillera Septentrional, el bosque latifoliado semihúmedo aparece mezclado con áreas de cultivo de café y cacao y agricultura de subsistencia.

Las condiciones físicas y ambientales, donde se desarrolla el bosque latifoliado semihúmedo le permiten tener una composición florística rica y variada, que incluye especies de los bosques latifoliado húmedo y seco, que comúnmente lo delimitan. La densidad arbórea del bosque latifoliado semihúmedo es mayor de 60%. Entre sus especies dominantes se pueden citar: *Coccoloba diversifolia, Bursera simaruba, Clusia rosea, Guaiacum sanctum, Metopium brownei, Ottoschulzia rhodoxylon, Krugiodendron ferreum, Bucida buseras, Chrysophyllum oliviforme, Swietenia mahagoni, Senna atomaria* y *Syderoxylon foetidissimum*. En el estrato arbustivo, *Eugenia axilaris, Eugenia foetida, Eugenia confusa, Amyris elemífera, Erythroxylon brevipes, Krugiodendron ferreum, Psychotria nervosa* y *Antirhea lucida*. En el estrato herbáceo aparecen: *Zamia debilis, Wallenia lauricifolia, Commelina* sp., *Pilea* sp., *Bromelia plumieri* y *Peperomia glabella*.

Bosque Seco

Los bosques secos, mayormente secundarios en proceso de regeneración, han sido sometidos durante décadas al impacto humano. Compuesto por especies de árboles semideciduos, que crecen en zonas de menos de 500 msnm, con temperatura promedio de 26 a 28°C y precipitaciones promedios de 500 a 800 mm por año. La evapotranspiración potencial en el bosque seco excede los niveles de precipitación durante 8 - 10 meses cada año.

La cobertura del bosque seco se localiza en las regiones Sur-suroeste (entre Baní y Barahona, en la región de Oviedo y Pedernales, en el valle comprendido entre las Sierras de Bahoruco y Neiba, incluyendo la Hoya del lago Enriquillo y en el valle de San Juan de la Maguana); y en la región Noroeste entre Santiago y Montecristi. Esta unidad presenta una densidad arbórea mayor de 60%, con especies que pueden alcanzar entre 5 y 12 metros de altura.

El bosque seco es el de mayor cobertura dentro de la categoría de bosques, ocupando el 27.72% del área boscosa, con 3,677.39 km^2, que representan el 7.63% del área total estudiada. Esta unidad se encuentra al pie de las cordilleras teniendo varias coberturas como límites: agricultura intensiva, sabana de humedales salobres, áreas de escasa vegetación, matorrales secos o latifoliados y agricultura de subsistencia.

Las especies dominantes en el estrato arbóreo de esta unidad de vegetación son: *Bursera simaruba* (Almácigo), *Acacia sckeroxyla*, *Phyllostilon brasiliensis*, *Guaiacum sanctum*, *Guaiacum officinale*, *Acacia macracantha*, *Krugiodendron ferreum*, *Prosopis juliflora*, *Senna atomaria* y *Metopium* sp. Aparece también como especie presente en esta unidad, Leucaena leucocephala. En el estrato arbustivo encontramos: *Eugenia rhombea*, *Eugenia axillares*, *Eugenia foetida*, *Calliandra haematomma*, *Savia sessiliflora*, *Turnera diffusa*, *Croton azuensis*, *Amyris elemifera*, *Exostema caribaeum*, *Croton sp.*, *Colubrina elliptica*, *Capparis flexuosa*, *Capparis ferruginea*, *Comocladia dodonea*, *Senna atomaria*, *Buxus glomerata*, *Maytenus buxifolia*, *Adelia ricinella* y *Gyminda latifolia*. En el estrato herbáceo aparecen dos especies: *Commelina* sp y *Agave antillarum*.

Bosques de Humedales

Los bosques de humedales se distribuyen en humedales salobres o manglares (temporalmente inundados y permanentemente inundados) y bosque de humedales de agua dulce.

Bosques de Humedales Salobres Temporalmente Inundados (Manglares de Tierra Firme)

Los humedales salobres se encuentran a orillas de lagos y lagunas con presencia de sales disueltas (Laguna Limón y Lago Enriquillo), teniendo agua solamente durante las épocas lluviosas y se desarrollan en zonas con pluviometría promedio entre 600 a 2,000 mm. anuales, por debajo de los 20 msnm y temperatura promedio de 20 a 32°C.

Esta unidad cubre un área de 19.60 km^2, o sea el 0.15% de la unidad bosques y 0.04% del territorio nacional. En la región sur se encuentra al norte de la laguna Limón (al sur de la carretera Duvergé-Jimaní), hacia la parte oriental del lago Enriquillo, un área pequeña próximo a la bahía de Neiba, en los alrededores de la laguna de Nisibón y en punta Ratón en la costa noroeste.

Estos bosques se caracterizan por tener una altura entre 5 y 20 metros y una densidad entre 70 y 85 % de cobertura. En los estratos arbóreo y arbustivo solamente abunda la especie *Conocarpus erectus*, pudiendo aparecer la especie *Avicennia germinans*. Casi no hay herbáceas pero puede aparecer *Batis marítima* y *Phyla nodiflora*.

Bosque de Humedales Salobres Permanentemente Inundados (Manglares de Costas)

Los bosques de humedales salobres permanentemente inundados se desarrollan a lo largo de las zonas costeras y áreas aledañas a las desembocaduras de ríos y orillas

de lagos y lagunas costeras con intrusión salina, sobre suelos poco consolidados debido a la humedad, en altitudes entre 0 a 20 msnm, con pluviometría promedio de 600 a 2000 mm, temperatura media anual de 26 a 32°C y están compuestos por plantas adaptadas a ambientes inundados.

Este tipo de bosque ocupa un área de 192.55 km^2 para un 1.45% dentro de la categoría bosques y 0.40% del área total del país. Las áreas más representativas de este tipo de bosque se localizan en puntos específicos de las áreas costeras: Las bahías de Samaná, San Lorenzo y Manzanillo y una franja que cubre desde la carretera que conduce al Morro hasta el caño Gran Dosieer, en el Noreste de la ciudad de Montecristi y el litoral occidental de Montecristi a Manzanillo.

En la costa Norte, los manglares se presentan en la desembocadura del río Bajabonico, el Este de la bahía de Luperón, Bergantín, Sabaneta de Yásica, río San Juan, el tramo que cubre las desembocaduras de los ríos Bacuí y Boba y el Caño Gran Estero al Sureste de Nagua. También aparecen pequeñas franjas a lo largo de la costa norte de la región Este, desde la desembocadura del río Maguá hasta el este de Punta Ratón y en la laguna Redonda.

Otras áreas de manglares se encuentran en el Suroeste: en Cabo Rojo, en la costa Suroeste del Parque Nacional Jaragua, al Noreste de la Laguna de Oviedo y pequeñas áreas alrededor de la Bahía de Neiba.

En toda la zona costera de las regiones Sur y Sureste del país también encontramos esta unidad de vegetación: En Puerto Viejo de Azua, en la desembocadura de los ríos Higuamo y Soco en la Provincia de San Pedro de Macorís y en la costa Sur del Parque Nacional del Este, incluyendo la isla Saona.

La densidad arbórea de los bosques de mangle es mayor de 80%, e incluye especies vegetales propias de esos ambientes especiales. Las especies dominantes en el estrato arbóreo son: *Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans.*

Bosque de Humedales de Agua Dulce (Dragales)

En estudios anteriores, estos bosques eran considerados como parte de los manglares, a excepción de Hager y Zanoni (1993) que hacen una descripción de los mismos. Como resultado de la combinación de las bandas de imágenes usadas (4,5,3) se pudo separar y delimitar cartográficamente esta unidad, principalmente el área que se encuentra en la zona del bajo Yuna, limitando con los bosques de mangles permanentemente inundados, sobre suelos orgánicos del orden de los Histosoles (con abundante materia orgánica poco descompuesta debido a la humedad); en altitudes menores de 20 m, con pluviometría promedio de 1700 mm, temperatura media anual de 27°C. Este bosque cubre una superficie de 44.80 km^2 (0.34% de los bosques y 0.09% del país), compuesto básicamente por *Pterocarpus officinalis.*

En estas áreas, tanto en la interpretación de las imágenes como en el trabajo de

campo se evidencia un fuerte impacto de las actividades humanas, principalmente dirigidas a los cultivos de yautía (*Colocasia esculenta*) y arroz (*Oryza sativa*), y a la industria turística.

Matorrales

Esta denominación agrupa las comunidades vegetales compuestas por especies arbustivas y especies arbóreas, que crecen en áreas en proceso de regeneración natural resultante del talado de los bosques, o cuando las condiciones ambientales y/ o del sustrato geológico limitan su desarrollo. Alcanzan una altura máxima de 5 metros y se pueden encontrar en diversos ambientes (secos, húmedos, o de áreas especiales como son los manglares), ocupando un área de 6,810.17 km^2 lo que representa el 14.12% del área total.

Matorral Latifoliado

El Matorral Latifoliado abarca el 6.29% del territorio nacional (3,033.28 km^2) y se encuentra básicamente en la región Este del país, en la línea de costa entre Santo Domingo y La Romana, extendiéndose hasta el Este de la provincia La Altagracia, donde se mezcla con el bosque latifoliado semihúmedo y la agricultura de subsistencia. Se presenta también en la cordillera Oriental, al Norte y Este de la ciudad de El Seibo, y desde Hato Mayor hacia el Oeste pasando al Norte de Bayaguana y Monte Plata, cubriendo áreas pertenecientes a la región de Los Haitises y algunas áreas de Sánchez y Samaná.

Dentro de esta unidad, regularmente se encuentran las especies comunes de las áreas boscosas con las mismas condiciones climatológicas.

Matorral Seco

El Matorral Seco se localiza en las regiones Sur-suroeste y Noroeste del país, abarcando una superficie de 3,723.79 km^2, para el 7.72% del país. Se localiza en la Hoya del Lago Enriquillo, extendiéndose hasta la base de las sierras de Neiba y Bahoruco, y desde la frontera con Haití hasta la Bahía de Neiba y el valle de Azua; desde la Bahía de Ocoa hasta la ciudad de Baní y prácticamente toda la margen occidental del río Ocoa hasta la base de la Cordillera Central. También se presenta al Sur y Oeste del embalse de la presa de Sabana Yegua, bordeando el pie de la vertiente norte de la sierra de Neiba, y más extensamente desde Elías Piña hasta Bánica, limitando con áreas de agricultura de subsistencia y de escasa vegetación; a veces puede encontrarse asociado al bosque seco.

En la región Norte el matorral seco se encuentra en las partes bajas de las Cordilleras Central y Septentrional, limitando con el bosque seco, agricultura de subsistencia, escasa vegetación; y en el bajo Yaque del Norte, limita con cultivos intensivos.

En esta unidad se pueden encontrar las siguientes especies: *Bursera simaruba, Tabebuia berterii, Sweitenia mahagoni, Ternsntroenia pedunculares, Sideroxylon cubensis, Guaiacum officinale, Acacia macracantha, Brya buxifolia, Citarexylum fruticosum, Exostema elegans, Thouinia trifoliata, Acacia sckeroxyla, Erythroxylon areolatum, Randia aculeata, Waltheria indica, Eugenia maleolens, Haematoxylon campechianum, Cordia globosa, Agave antillarum, Mimosa pudica, Forsteronia corymbosa, Chiococca alba, Smilax havanensis Tillandsia flexuosa, Tillandsia fasciculata, Tillandsia recurvata, Oncidium guianensis* y *Psychilis bifida.*

En el matorral seco espinoso encontramos tres especies en el estrato arbóreo, Jacquinia berterii, con frecuencia presente, y con frecuencia escasa *Capparis ferruginea* y *Guapira brevipetiolata.* En el estrato arbustivo *Turnera diffusa, Mimosa azuensis, Piscidia ekmanii, Rochefortia acanthophora, Crossopetalum rhacoma, Maytenus buxofolia* y *Citharexylum microphylum.*

Matorral de Humedales Salobres

El matorral de humedales salobres cubre una superficie de 53.10 Km^2, igual al 0.11% del país. Se encuentra en la bahía de Manzanillo, al Noreste de la Laguna de Oviedo, en el tramo costero Cabo Rojo - Pedernales, en los extremos Este y Oeste del lago Enriquillo y pequeñas áreas dispersas en el Valle de Neiba. También aparece en la provincia La Altagracia: Alrededor de la laguna Juan Féliz y próximo a la Bahía Las Calderas dentro del Parque Nacional del Este, limitando con el bosque de humedales salobres permanentemente inundados y con la sabana de humedales salobres.

Esta unidad se presenta en suelos rojizos, pobremente drenados y de baja altitud. Abundan las especies de mangle prieto (*Conocarpus erectus*) y mangle amarillo (*Laguncularia racemosa*).con una altura máxima de 2 metros y una densidad total de cobertura de 80%. Presente se encuentran el mangle rojo (*Rizophora mangle*), y en el estrato herbáceo *Batis marítima.*

Sabanas

Las Sabanas se caracterizan por presentar una cobertura vegetal compuesta por gramíneas, frecuentemente en forma de pajones, con ausencia de árboles o matorrales. En zonas bajas pueden estar asociadas a lagunas costeras donde predominan especies halofíticas. Se presentan en humedales salobres, humedales de agua dulce y en forma de pajón; ocupa 182.68 km^2, lo que representa el 0.38% del área total bajo estudio. (En algunos puntos de muestreos de zona altas se encontró de manera muy escasa *Pinus occidentalis, Garrya fadyenii, Lyonia heptamera, Rubus sp., Buddleia domingensis* y *Danthonia domingensis.*

Sabana de Humedales Salobres

La sabana de humedales salobres se encuentran en la parte Este de la Hoya del Lago Enriquillo, próximo a la bahía de Neiba y en la costa Sur del Parque Nacional del Este, frente a la Isla Saona, limitando con los matorrales de humedales salobres y el bosque latifoliado semihúmedo.

Sabana de Humedales de Agua Dulce

La sabana de humedales de agua dulce ocupa pequeñas áreas, localizadas principalmente en el bajo Yuna, limitando con el bosque de humedales de agua dulce, cultivo de arroz, agricultura de subsistencia y pastos.

Sabana de Pajón

Se distribuye en superficies pequeñas, principalmente en las provincias de Azua, Peravia, Independencia, La Vega y San Juan de la Maguana.

Eneal o vegetación de agua dulce

La Enea o *Typha domingensis* es una especie herbácea, que crece en suelos pantanosos y puede alcanzar hasta 3 metros de altura. Esta unidad ocupa 17.47 km^2, representando el 0.04% del país, localizadas principalmente en la región Este del país, al Oeste de la Laguna Redonda, al Este de la laguna Limón y en las inmediaciones de las lagunas de Nisibón y Bávaro, además de la laguna Mallen en San Pedro de Macorís; y en el Sureste de la laguna Rincón, en Cabral.

Areas de Escasa Vegetación o Erosionadas

Esta categoría se compone de áreas con evidente degradación o deterioro, donde la vegetación y/o la superficie del suelo han sido removidas por efecto de las precipitaciones, la escorrentía superficial del agua, el viento o por la acción del hombre. Incluye zonas de explotación minera a cielo abierto, terrenos baldíos, vegetación escasa sobre rocas calcáreas o arenas (dunas y playas), y zonas con problemas de erosión; comprende una superficie de 1,306.44 Km^2 para el 2.71% del país.

Las áreas más representativas de esta unidad se localizan en la región Suroeste en las inmediaciones del lago Enriquillo, incluyendo la isla Cabritos y extendiéndose al Este y entremezclándose con las áreas de cultivos intensivos hasta el pie de las sierras de Bahoruco y Neiba. Igualmente en el valle de San Juan, haciéndose más extensas hacia Las Matas de Farfán, Elías Piña y Bánica. También la encontramos en Cabo Rojo, frente a la isla Beata, en la parte noroeste de la sierra Martín García, en punta Salinas y Fundación de Baní.

En la región Noroeste esta unidad se localiza próximo a Montecristi y Pepillo

Salcedo, así como en Santiago Rodríguez y al norte de Dajabón. En la mayor parte de las áreas mencionadas esta unidad esta asociada a climas con bajas precipitaciones; aunque se presenta también en áreas con pluviometría por encima de 1500 mm como es el caso de Bonao y Sánchez Ramírez, en las explotaciones mineras de Falconbridge y Rosario Dominicana, y al Oeste y Suroeste del municipio de Constanza.

Hallazgos Importantes

En las exploraciones botánicas llevadas a cabo en diferentes regiones de la República Dominicana como parte de los trabajos de Inventario de la Vegetación y Uso de la tierra, se hicieron importantes descubrimientos y hallazgos.

En Monte Palma, Sierra de Bahoruco, se descubrieron los arbustos *Psidium bahorucanum* y *Phialanthus hispaniolae* como especies nuevas para la ciencia; descritas y publicadas en Moscosoa 8, Revista Científica del Jardín Botánico Nacional.

En el Hoyo de Pelempito se encontró *Chloroleucon guantanamense* un árbol muy raro en Cuba y ahora presente en la República Dominicana; además, se encontraron *Acacia* sp., *Pereskia* sp, y *Sophora* sp., especies aún no descritas. La *Acacia cocuyo* antiguamente conocida para la Sierra Martín García también fue encontrada en la Sierra de Bahoruco.

En la cima de la Sierra de Neiba, todavía se encuentra un bosque nublado con numerosas especies de plantas endémicas de la Isla Española, muchas de ellas amenazadas de extinción. Sin embargo durante los trabajos de inventario, se encontró en Los Bolos una especie de *Cucurbita* (auyama cimarrona) que está en proceso de identificación y el árbol *Cojoba zanonii*, que se creía exclusiva del Bahoruco.

En Loma Guaconejo, Nagua, Cordillera Septentrional se encontró la población más extensa de Manacla colorada, *Calyptronoma plumeriana*, mezclada con el roblillo, *Tabebuia ricardii*, *Plumeria magna* y otros árboles que se consideraban exclusivos de la Loma Quita Espuela y los Haitises, respectivamente; además, se encontró *Hirtella rugosa,* un arbolito que se creía endémico de Puerto Rico.

En loma La Humeadora fueron encontradas las especies *Lyonia alainii*, *Chaetocarpus domingensis, Cinnamomun alainii* y *Gonocalyx tetrapterus*. Se pensaba que estas especies eran exclusivas de la Lomas La Sal y La Golondrina en el municipio de Jarabacoa, provincia La Vega, dentro de la Reserva Científica Ebano Verde, lugares de donde provenían todos los especímenes conocidos.

El hallazgo del arbusto *Picramnia dictyoneura*, fue otro de los descubrimientos interesantes para la Loma La Humeadora, originalmente fue descrita del Firme Noche Buena, provincia Barahona, luego en exploraciones sucesivas se encontró en las Lomas El Rancho, Barbacoa, Provincia Peravia y Casabito en La Vega. Esta

especie es un componente arbustivo del Bosque Nublado y especialmente de los Manaclares.

El Duende de la Altagracia, *Zephyranthes ciceroana*, había sido colectado únicamente en Loma Mariana Chica en Villa Altagracia y se encontró una segunda localidad en Loma La Humeadora.

Solanum valvacoanum, esta especie fue encontrada en las Lomas Barbacoa y El Rancho en la Provincia Peravia y ahora ha sido reportada para la Loma La Humeadora.

Especies endémicas con escasa distribución

Considerando los muestreos realizados de nuestra base de datos, se encontraron seis (6) especies endémicas con un solo registro, aunque esto no necesariamente implique que no haya sido reportada con otra categoría en estudios anteriores. Estas son las siguientes:

Isidorea veris: Esta especie sólo fue localizada en el área del Parque Nacional Los Haitises, de donde es endémica, específicamente en la Loma del Diablo, en la unidad del bosque latifoliado húmedo. Esta especie aparece en el estrato arbustivo 2 (de 1 a 3 metros de altura).

Malaxis unifolia: Fue localizada en el estrato herbáceo (< de 1 metro de altura) del bosque latifoliado nublado, en las laderas de la Sierra de Neiba en los poblados Sabana Real y los Botados, sobre los 1500 msnm.

Mimosa azuensis: Se encuentra en el estrato arbustivo 1 (de 3 a 5 metros de altura) del matorral seco abierto, localizado en la Laguna en Medio en las proximidades del Lago Enriquillo, a unos 20 msnm y con frecuencia presente.

Trichilia aquifolia (Chicharrón de tres espinas). El único lugar donde se registró esta especie fue en la vertiente suroeste de la Sierra Martín García, próximo a la Bahía de Neiba en las inmediaciones del arroyo Busu. Se encuentra con frecuencia presente, en el estrato arbustivo 1 dentro de la unidad de bosque seco denso, a 65 msnm.

Haitiella ekmanii (Guanito): De todas la especies reportadas con un solo registro, el guanito es la única que se encuentra en abundancia dentro del Parque Nacional Jaragua, en la unidad de matorral seco abierto, a 180 msnm. El muestreo se realizó en el extremo noroccidental del parque entre la loma Las Cabras y la carretera Oviedo- Pedernales.

Otras especies importantes

Al sur del Lago Enriquillo, a unos 24 km al oeste de Duvergé y próximo a la antigua laguna en Medio, en dos de tres muestreos se localizaron dos especies endémicas una de las cuales, la *Neoabbottia paniculata* (Cactus) no fue registrada en ningún otro muestreo en la región. La segunda especie es *Harrisia nashii* (Chandelier) se localizó en dos lugares: en el antiguo fondo de la laguna en Medio y en la costa oriental de la bahía de Neiba próximo a la localidad de Boca de La Vereda, que coincide con las vertientes occidentales de la sierra Martín García.

El guayacán (*Guaiacum officinale*) y el guayacancillo (*Guaiacum sanctum*), especies nativas, tienen una presencia limitada tanto en el estrato arbóreo como arbustivo en toda la zona fronteriza con excepción de las áreas protegidas en los parques nacionales Sierra de Neiba, Sierra de Bahoruco y Jaragua. La Loma de Bartolo, localizada entre las comunidades de El Limón y Jimaní, dentro del bosque latifoliado semihúmedo, es el único lugar donde se encuentran estos árboles abundantes, distribuidos fuera de áreas protegidas.

En el Cerro San Francisco (300 metros de la frontera con Haití), próximo a los poblados de Bánica y Pedro Santana, se conserva en buen estado la cobertura boscosa, donde aparecen dos especies importantes: *Guaiacum officinale* y *Pereskia marcanoi*, esta última reportada en el año 1992 por el profesor Eugenio Marcano, y de la que sólo se conoce la existencia de 17 ejemplares en esa área, por lo que se considera endémica del lugar.

Otra especie con muy escasa presencia y endémica es P*sychilis bifida*, epífita del bosque seco, solo se encuentra en dos lugares y con escasa frecuencia. La primera zona es la Loma de Los Frailes, justo al lado del embalse de la Presa de Sabana Yegua, y en la Loma El Anón o Cerro Las Dos Bocas a unos 15 km del cruce de Matayaya en dirección a Bánica, dentro de la unidad de matorral seco, zona que se encuentra en proceso de regeneración.

V. Conclusiones

Las comunidades vegetales definidas como bosques, que incluyen desde las coníferas, bosques nublados, húmedos, semihúmedos y secos, hasta los manglares, ocupan el segundo lugar en superficie con 13,266.68 km^2, representando el 27.52% del área total del país. Los bosques secos cubren el 27.72% de las áreas boscosas, equivalentes al 7.62% del territorio nacional, siendo la unidad de mayor cobertura dentro de los bosques. Los bosques latifoliados nublado (2.29%), húmedo (6.54%) y semihúmedo (4.25%) ocupan el 13.08% del país; mientras que las coníferas se distribuyen en el 6.28% del territorio nacional. La menor cobertura dentro de las áreas boscosas es ocupada por los bosques de humedales (salobres o mangles y de agua dulce) con el 0.53%.

Los matorrales se presentan en diversos ambientes (secos, húmedos, o de áreas especiales como son los manglares) y ocupan un área de 6,810.17 km^2, lo que representa el 14.12% del área total, siendo los secos los que mayor extensión ocupan con un 54.68% dentro de este tipo de vegetación. Las unidades identificadas como sabanas y eneales cubren 200.15 km^2 para el 0.41% del territorio; mientras que las áreas restantes están ocupadas por lagos, lagunas y áreas pobladas con 888.70 Km^2 representando el 1.85% del territorio nacional.

El mantenimiento de la cobertura boscosa, principalmente los bosques latifoliados húmedos y nublados en las partes altas de las cordilleras se ve afectado sensiblemente por el crecimiento de la agricultura de subsistencia y los pastos extensivos. Las áreas de escasa vegetación o erosionadas se localizan, principalmente, en zonas de fuertes pendientes en las principales cordilleras del país, cubriendo 1,306.44 km^2 para el 2.71% del país.

Aunque los muestreos realizados no necesariamente reflejan el status real de las áreas que representan, en cuanto a la presencia y variedad de especies, es importante destacar que la mayor concentración de observaciones donde especies nativas/ endémicas aparecen como escasas, o con muy poca frecuencia, coincide con la región fronteriza, región donde tradicionalmente se manifiesta el mayor impacto de la agricultura extensiva y cultivos en laderas. Esto se presenta, específicamente en las zonas de Bánica y Las Matas de Farfán, en el suroeste de la Cordillera Central, y Duvergé, Pedernales y Cabo Rojo, al sur y suroeste de la sierra de Bahoruco.

Los bosques de humedales, ecosistemas muy particulares y que cubren 253.95 km^2 (0.53% del territorio), también se ven seriamente amenazados por la expansión del cultivo del arroz y las infraestructuras turísticas de las zonas costeras.

En las exploraciones botánicas realizadas dentro de este estudio se hicieron importantes hallazgos y descubrimientos, encontrándose especies nuevas para la ciencia como son los arbustos *Psidium bahorucanum* y *Phialanthus hispaniolae.* Además de nuevos reportes para la isla y ampliación de las áreas de distribución geográficas de otras.

La terminología utilizadas para la designación de las unidades de vegetación no es homogénea en el país, lo que todavía provoca conflicto entre los investigadores dependiendo de las diferentes escuelas del saber científico. Como la utilización de sensores remotos (imágenes y fotografías) y el uso de los sistemas de información geográfica proporcionan un medio adecuado de cuantificación y delimitación geográfica de las diferentes tipos de vegetación natural que existen en la República Dominicana, entendemos que este trabajo facilitará la unificación de los conceptos y el fortalecimiento de una clasificación jerárquica que pueda ser entendida por los diversos usuarios.

Literatura Citada

AID. 1981. La República Dominicana Perfil Ambiental del País, un estudio de campo. Washington. EE.UU. 134 pp

CEOTMA.1991. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Publicas y Transportes. Madrid, España. Pag 311-357

Ciferri,R.1936. Studio geobotanico dell'isola Hispaniola (Antille). Atti Ist. Bot. Universitá Pavia, Vol. 8, Ser. 4: 1-336 pp.

Chardon, C.E. 1939. Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana. Primera edición 1976, Sociedad Dominicana de Bibliófilos Inc., Colección de Cultura Dominicana No.14: Santo Domingo, República Dominicana.

CRIES. 1980. Land Cover/Use Inventory for the Dominican Republic: Trough Visual Interpretation of Landsat Imagery. CRIES, USAID, MSU. 300 pp.

De la Fuente. 1976. Geografía Dominicana. Editora Colegio Quisqueyana. Santo Domingo, República Dominicana. 165 pp.

DNP/AECI. 1991. Plan de Uso y Gestión del Parque Nacional Los Haitises y Areas Periféricas. Documento Síntesis. Editora Corripio, CxA. Santo Domingo, República Dominicana. 381 pp.

Durland, W.D. 1922. The Forest of the Dominican Republic. Geogr.Rev.12:206-222

ERDAS Inc. 1995. Imagine Vista Tour Guides, Erdas Imagine versión 8.2, . Atlanta, Georgia, U.S.A. 609 pp.

FAO. 1973. Inventario y Fomento de los recursos naturales, República Dominicana. Informe Técnico, FAO:SF/DOM 8, Roma, Italia. 480 pp.

Hager, J. & T. Zanoni. 1993. La Vegetación Natural de la República Dominicana: Una Nueva Clasificación. Moscosoa 7:39-82.

Holdridge, L.R. 1947. The Pine forest and adjacent mountain of Haiti, considered from the standpoint of new climatic classification of plants formations. Dissertation, Ph.D.:University of Michigan, Ann Arbor..

INDESUR/ONAPLAN/GTZ. 1994. Lineamiento para un Plan Regional de Desarrollo del Suroeste de la República Dominicana. Azua, República Dominicana.

Kuchler Zonneveld (eds.) 1988. Vegetation mapping. ISBN 90-6193-191-6. Kluwer Academic Publisher. Dordrecht. Printed in the Netherlands.

Liogier, A.1974. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de la Española. Impresora UNPHU, Santo Domingo, República Dominicana. 813 pp.

Martínez, E.1990ª. Los Bosques Dominicanos. Editora Horizontes de América, C. por A.: Santo Domingo, República Dominicana. 265 pp.

OEA.1967. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana, Unión Panamericana, Washington, D.C. 540 pp.

SEA/DIRENA.1984. Mapa de Uso y Cobertura de la Tierra. Secretaria de Estado de Agricultura. Santo Domingo, República Dominicana.

SEA/DVS.1990b. La Diversidad Biológica en la República Dominicana.

——. 1994. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la Sierra de Bahoruco. Secretaria de Estado de Agricultura. Santo Domingo. República Dominicana. 266 pp.

——. 1995. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la Sierra de Neiba. Secretaria de Estado de Agricultura. Santo Domingo. República Dominicana. 136 pp.

TNC. 1997. Evaluación Ecológica Integral del Parque Nacional del Este, República Dominicana. Tomo I: Recursos Terrestres. Media Publishing LTD., Nassau, Bahamas. 33 pp.

DISTRIBUCION COBERTURA BOSCOSA EN LA REPUBLICA DOMINICANA

Proyector	Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales en la República Dominicana
Programa	Programa de Conservación Ambiental
Ejecución	Departamento de Inventario de Recursos Naturales de la Subsecretaría de Recursos Naturales de la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA/RENARE/SURENA/SEA)
Financiador	Asociación Suiza para la Cooperación Internacional (HELVETAS)
Asesoría Técnica	Servicio Alemán de Cooperación Social Técnica (DED)

OTROS USOS	2311711.69
BOSQUE	1329608.00

Escala 1:500,000

10 0 10 20 30 40 50 60 Kilómetros

DIAGRAMA DE LAS IMAGENES LANDSAT TM USADAS EN LA CLASIFICACION

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

MOSCOSOA es una publicación anual del Jardín Botánico Nacional " Dr. Rafael Ma. Moscoso" de la República Dominicana, especializada en temas relacionados con la flora del Caribe. En ella se publican artículos originales sobre taxonomía, estudios florísticos, ecología, etnobotánica, fitoquímica, plantas medicinales y cualquier otro aspecto relacionado con las plantas caribeñas. Los artículos deben ser preferiblemente escritos en español o inglés; aunque se podrían aceptar en otros de los idiomas hablados en el Caribe.

Manuscritos:

- Deberá enviarse un original y dos copias en papel 8 1/2 x 11, acompañado de un diskette (5 1/4 o 3 1/2 ") grabados en un procesador de texto compactible con IBM, preferiblemente Worperfect 6.0, escrito a dos espacios y con un máximo de 20 páginas, acompañado de un resumen en inglés y español que no exceda de 150 palabras. Para facilitar el acceso a la información deberán usarse de 3 a 10 palabras claves.

Referencias:

- Solo deben aparecer las fuentes mencionadas en el texto, organizadas en orden alfabético y para un mismo autor éstas deberán aparecer en orden cronológico. En las abreviaturas de títulos de revistas se utilizará Botánico - Periodicum - Huntianum (Pittsburg, 1968). Ejemplos:
- Liogier, H.A. 1994. A New Name of an Antillean Marcgravia. Moscosoa 8 : 45-52.
- García, R., M. Mejía, F. Jiménez. 1997. Importancia de las Plantas Nativas y Endémicas en la Reforestación, Jardín Botánico Nacional, Sto. Dgo. República Dominicana, 86pp.

Ilustraciones:

- Se aceptan dibujos, fotos, mapas, gráficos, tablas y demás figuras que contribuyan al entendimiento del artículo. Las fotos pueden ser en blanco y negro o a color, preferiblemente en tamaño 4 x 6 pulgadas, pero se publicarán en blanco y negro. Las ilustraciones se recibirán en papel vegetal transparente a tinta china o copias de ellas de buena calidad. Las figuras deben estar numeradas acompañadas del nombre del título del artículo, nombre del autor y las informaciones correspondientes.
- Es competencia de los editores de "Moscosoa" aceptar o rechazar cualquier artículo tomando en consideración la cantidad y calidad de la información.
- Los manuscritos serán revisados por tres miembros del Comité Editorial de ésta revista y para su aceptación es requisito previo el cumplimiento de estas normas.

Favor dirigir sus artículos a:

Editor Moscosoa
Jardín Botánico Nacional
Aptdo. 21-9
Santo Domingo, República Dominicana
Tels. (809) 567-6211, 6212, 6213 y (809) 565-2860
Fax: (809) 562-3046, (809) 563-2525
E-Mail: j.botanico@codetel.net.do.

1176 24

VEGETACION Y USO DE LA TIERRA EN LA REPUBLICA DOMINICANA

OCEANO ATLANTICO
REPUBLICA DE HAITI
MAR CARIBE
Cordillera Septentrional
Cordillera Central
Cordillera Oriental
Los Haitises
Sierra de Baoruco
Monte Cristi
Pepillo Salcedo
San Felipe de Puerto Plata
Sosua
Cabarete
Rio San Juan
Cabrera
Nagua
Samaná
Sabana de La Mar
Miches
Santiago
San Ignacio de Sabaneta
Moca
Salcedo
Tenares
CAYETANO GERMOSEN
San Francisco de Macoris
La Vega
Bonao
Maimón
Sabana Grande de Boyá
Monte Plata
Bayaguana
Hato Mayor
El Seibo
Higuey
San Juan
Las Matas de Farfán
Comendador
El Llano
Neiba
Barahona
Pedernales
La Cienaga
Paraiso
Enriquillo
Bahia de las Aguilas
Bahia de Neiba
Bahia de Ocoa
Palmar de Ocoa
San Cristóbal
Santo Domingo
Bajos de Haina
Yaguate
Sabana Palenque
Baní
Peralvillo
Azua
Villa Altagracia
Los Alcarrizos
Los Llanos
Quisqueya
Guayacanes
Guayamate
San Pedro de Macoris
La Romana
Bayahibe
San Rafael del Yuma
Boca de Yuma
Mano Juan
Isla Saona
Puerto Plata
Imbert
Los Hidalgos
Villa Vasquez
Bahia de Manzanillo
Castañuelas
Guayubin
Laguna Salada
Hatillo Palma
Esperanza
Villa Gonzalez
Gurabanal
Tamboril
Pueblo Nuevo
Navarrete
Licey Al Medio
Tamboril
Gaspar Hernandez
Rio Limpio
Cevicos
Fantino
La Mina
Castillo
Pimentel
Hostos
Villa Riva
El Factor
Las Terrenas
Las Galeras
Bahia de Samaná
Bahia Escocesa
Bahia de Rincón
Miches
El Valle
Sabana de La Mar
Cevicos
La Cueva
Los Guaranes
Constanza
Jima Abajo
El Cercado
Jarabacoa
Manabao
Juan Santiago
Cuaba
Cuevas
LA ESMERALDA
Las Matas de Farfán
El Llano
Neiba
Galvan
Jaragua
Las Salinas
Las Clavellinas
Las Terrenas
Las Galeras
Bahia de Rincón
Bahia de Samaná
Bahia Escocesa
Bahia de Manzanillo
Pepillo Salcedo
Monte Cristi
Villa Vasquez
Castañuelas
Guayubin
Laguna Salada
Hatillo Palma
Esperanza
Villa Gonzalez
Gurabanal
Tamboril
Pueblo Nuevo
Navarrete
Licey Al Medio
Gaspar Hernandez
Rio Limpio
Cevicos
Fantino
La Mina
Castillo
Pimentel
Hostos
Villa Riva
El Factor
Las Terrenas
Las Galeras
Bahia de Rincón
Bahia Escocesa
Bahia de Samaná
Miches
El Valle
Sabana de La Mar
Cevicos
La Cueva
Los Guaranes
Constanza
Jima Abajo
El Cercado
Jarabacoa
Manabao
Juan Santiago
Cuaba
Cuevas
LA ESMERALDA
Las Matas de Farfán
El Llano
Neiba
Galvan
Jaragua
Las Salinas
Las Clavellinas
Isla Saona
Mano Juan
Boca de Yuma
San Rafael del Yuma
Bayahibe
La Romana
San Pedro de Macoris
Guayacanes
Guayamate
Los Llanos
Quisqueya
Ramón Santana
Higuey
El Seibo
Hato Mayor
Monte Plata
Bayaguana
Sabana Grande de Boyá
Maimón
Bonao
Constanza
Jima Abajo
Fantino
La Mina
Rincón
Cotui
La Cueva
Cevicos